RAZzies

Maandblad van de Radio Amateurs Zoetermeer



Maart 2016

Met in dit nummer:

- HF Burengerucht
- Project Oscar
- Modulatie meter
- Opa Vonk: Q en Bandbreedte
- VHF transceiver wijzigingen
- Afdelingsnieuws

Colofon

RAZzies is een uitgave van de Radio Amateurs Zoetermeer. Bijeenkomsten van de Radio Amateurs Zoetermeer vinden plaats op elke tweede en vierde woensdag van de maanden september - juni om 20:00 uur in het clubhuis van de Midgetgolfclub Zoetermeer in het Vernède sportpark in Zoetermeer.

Website:

http://www.pi4raz.nl

Redactie:

Frank Waarsenburg
PA3CNO
pa3cno@pi4raz.nl

Informatie:

info@pi4raz.nl

Kopij en op- of aanmerkingen kunnen verstuurd worden naar razzies@pi4raz.nl

Nieuwsbrief:

http://pi4raz.nl/maillist/subscribe.php

Van de redactie

Het was weer een interessante maand. In navolging van mijn Spoetnik project zag ik een leuk artikel in Hackaday waarin beschreven werd hoe de Spoetnik de amateurwereld geïnspireerd had om een eigen satelliet in de ruimte te krijgen. Dat artikel heb ik voor jullie vertaald en is in deze RAZzie te lezen. Groot was mijn verbazing toen ik er via Twitter op attent werd gemaakt dat mijn artikelenreeks over de Spoetnik opgepikt was door diezelfde Hackaday! Met als gevolg een hoop downloads van de RAZzie waar de Spoetnik in beschreven staat: een aantal waarvan je als klein lokaal kluppie met nog geen 70 leden alleen maar in de ogen kan wrijven... Met een beetje geluk krijgen we nu een hoop Spoetniks in de lucht als straks in oktober de Spoetnik dagen weer georganiseerd worden...
En verder staan de ontwikkelingen aan de VHF transceiver niet stil. Er worden nog steeds wijzigingen en verbeteringen bedacht. Daarover lees je verderop in deze RAZzie: zo is de voeding (die nogal heet werd) verbeterd, is er een mogelijkheid om het laagdoorlaatfilter uit te schakelen zodat UHF beter ontvangen wordt, kan er een I^2C bus toegevoegd worden waardoor met een web-interface gewerkt kan worden en is de software uitgebreid met de optie om een Real Time Clock toe te voegen.

Tot slot ben ik heel blij met de toezegging van Luis Sánches Pérez EA4NH om een aantal artikelen voor ons blad te verzorgen. Luis heeft veel geschreven over de hobby en de eerste van zijn vele experimenten op elektronika gebied is in deze uitgave te lezen. We wensen je weer veel leesplezier!

Burengerucht

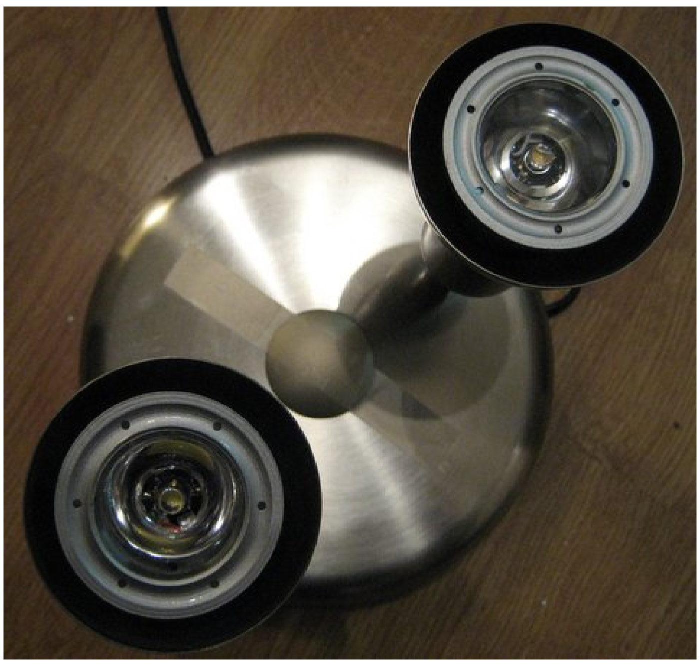
Gert Baak, PE0MGB

Al meer dan een jaar had ik soms storing op de HF banden met b.v. op 40 meter een bijna 30 dB ruistoename. Elk QSO is dan onmogelijk. Na enig speurwerk was duidelijk dat de QRM niet bij mij zelf werd gemaakt. Vervolgens maar eens met een draagbare kortegolfontvanger naar buiten gelopen. Door het enorm sterke signaal was het niet eenvoudig om een maximum te vinden. Na wat gezoek en heen en weer geloop dacht ik het toch bij een van de buren te hebben gevonden. Wat nu? Zomaar aanbellen met de mededeling “U stoort” leek mij niet handig. Ik vond dat ik moest wachten tot dat het stoorsignaal weer optrad en dan maar eens aan te bellen en te vragen wat ze zojuist had ingeschakeld.

De eerstvolgende keer was laat in de avond en dat leek mij niet het juiste moment voor een actie. Tijdens de zomer kwam het nauwelijks voor. Zo nu en dan alleen s ’avonds laat. Het moment waarop de storing optrad,

deed vermoeden dat het om verlichting zou gaan. De laatste weken was het fenomeen weer een aantal keren opgetreden. Maar helaas op ongunstige momenten. Tot vorige week tijdens een QSO met een Engelsman het noodlot weer toesloeg. QSO naar de maan. Stoute schoenen aangetrokken en aangebeld. Na mijn verhaal over de storing die dacht ik uit haar huis kwam en het gevaar van apparaten die opeens zoveel storing maken voor de veiligheid werden op mijn verzoek een aantal lampen uit en weer aangeschakeld. Overigens werd ontkend dat er net iets was aangeschakeld. Plotseling was de storing weg. De hal-verlichting op de eerste etage bleek de oorzaak. Ongelovig werd er naar de radio gekeken als de storing verdwenen was en na inschakeling weer verscheen. Er werden twee plafonnieres gelijktijdig ingeschakeld en mij werd aangeboden de plafonnieres te verwijderen en voor nader onderzoek bij mij te brengen. Uit de verhalen begreep ik dat het om 12 volt lampjes ging. Conclusie was snel getrokken: daar zat natuurlijk een kapotte omvormer in.

De volgende dag werden de lampen gebracht en wat bleek: LEDlampen op 220 volt.



Gauw de lampen aangesloten en opgehangen op de manier zoals de lampen dat gewend waren. De ledlampen brandden maar geen storing!!! Groot was de teleurstelling. Toch de lampen nog maar even laten branden en na 10 minuten begon het op 40 meter een beetje te storen. Opeens na een half uurtje was de storing weer in volle glorie aanwezig en sterker dan ik ooit had gehoord. Beide plafonnieres brandden en de vraag was welke lamp nu de oorzaak was. Dus eerst de een uit en dan de andere. De eerste die ik uitdeed, was de echte oorzaak. Maar de tweede stoorde ook een beetje. Nog maar een keertje aan- en uitgeschakeld en toen een klap en zat ik in het donker. Wat was er gebeurd? Na beide plafonnieres te hebben losgemaakt van het lichtnet en de zekering weer te hebben ingeschakeld bleek het volgende:





Een LEDlamp was gewoon geëxplodeerd. De fitting met een stuk van de huls zat nog in de plafonniere. Maar de LEDlamp met de bijbehorende elektronica lag op de grond samen met een witte prut waar de elektronica inzat.





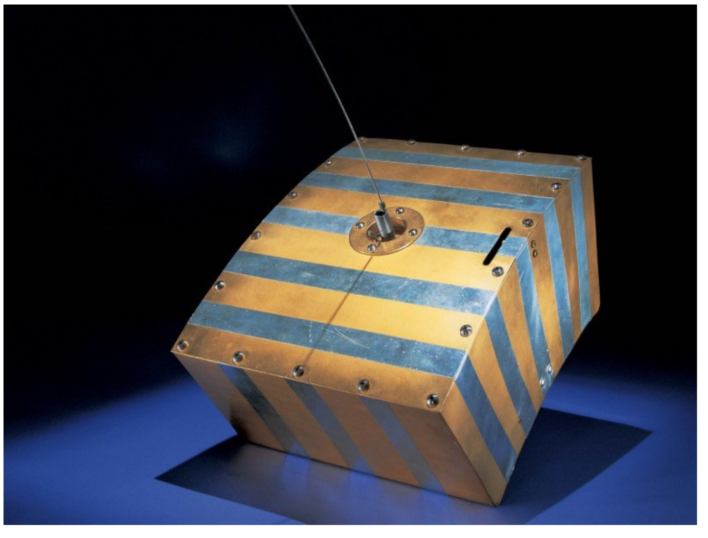
Overal zaten spetters van dat goedje.

Wat er nu precies gebeurd is, geen idee. Alleen bleken de LEDlampen pas na enige tijd te gaan storen. Het zal dus wel een temperatuurkwestie zijn geweest. Uiteindelijk is het meerdere keren in- en uitschakelen de opgewarmde elektronica fataal geworden. Het verhaal van het gevaar van slecht functionerende elektronica, waarmee ik indruk probeerde te maken bij de buren, heeft zich uiteindelijk tegen mij gekeerd.

Na grondige reiniging van mijn hobbyhok en de plafonnieres, hangen er bij de buurvrouw nieuwe LEDlampen en lijkt de storing voorbij. Eind goed, al goed.

Project Oscar

Na het Spoetnik geweld van de afgelopen maanden waarin ik de lezer heb meegenomen in de bouw van mijn replica van de originele zender van deze eerste satelliet, is het wel leuk om te zien dat de Spoetnik bijna 60 jaar na dato niet alleen mijn enthousiasme, maar direct na zijn lancering toen ook al het enthousiasme van radio-amateurs wist te wekken. Met als gevolg dat begin december 1961 een raket van de United States Air Force vertrok van Vandenberg Air Force Base in Californië met aan boord een speciale payload. De hoofd-payload was een Corona bewakingssatelliet, maar aan de zijkant van dit ruimtevaartuig was een klein pakje met zelfgemaakte elektronica geplakt in iets dat nog het meest leek op een plakje cake. Wat er in dat pakje zat, en hoe het terecht kwam in een topgeheime militaire missie, is het verhaal van OSCAR 1, de allereerste amateur radio satelliet ter wereld (en daarbuiten).



De Spoetnik Crisis

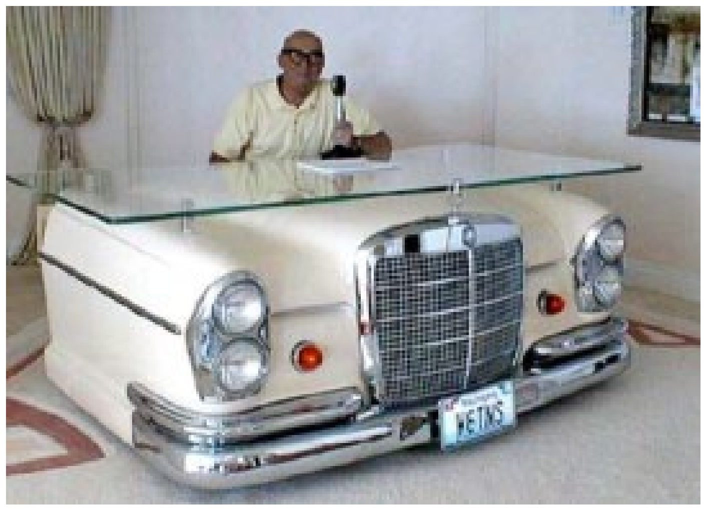
Het einde van de 50-er jaren van de vorige eeuw was in meerdere opzichten tumultueus, maar de lancering van de Spoetnik door de Russen bracht de zaak nog eens in een

stroomversnelling. Binnen een dag was de mensheid getransformeerd naar een ruimte-reizende soort, hetgeen iedereen vast kon stellen door rond zonsondergang naar de lucht te kijken om de gepolijste bol zijn baantjes te zien trekken rond onze planeet. En je kon 'm nog horen ook – de 20 en 40 MHz bakens van de Spoetnik konden gemakkelijk ontvangen worden op kortegolf radio's. Amateur radio operators van over de hele wereld stemden af op het baken van de Spoetnik. Sterker nog: de allereerste omroep uitzending van het signaal van de Spoetnik waarmee ook het grote publiek kennis kon maken met het signaal, werd gerealiseerd door de Columbia University amateur radio club; de leden namen het signaal op en draaiden het bandje af via de FM zender van de universiteit, en met deze actie versloegen ze NBC met deze primeur.

De “Spoetnik Crisis” die daarop volgde was een katalysator voor een hoop veranderingen die leidde tot de wereld zoals we die vandaag de dag kennen; bijvoorbeeld een van de organisaties die opgericht werd om de Spoetnik te pareren was het Advanced Research Projects Agency, ofwel ARPA, dat later DARPA werd en de basis legde voor het internet. Maar de Spoetnik had daarnaast nog wat directe effecten, waarvan twee leidden tot het binnen een paar jaar realiseren van een amateur radio satelliet. Om te beginnen legde de Spoetnik pijnlijk het met problemen worstelende Amerikaanse ruimtevaartprogramma bloot; waaronder een spectaculaire serie publieke miskleunen, en het Russische succes vormde de broodnodige impuls voor de Amerikanen om de dingen in hun ruimtevaartprogramma nu eens goed aan te pakken. En de drie weken luisteren naar de eenvoudige door de Spoetnik op de kortegolf uitgezonden piepjes inspireerde een paar amateurs om hun droom werkelijkheid te maken – het bouwen en lanceren van hun eigen satelliet.

Het kindje van de Mercedes Man

De eerste contouren van wat later Project OSCAR zou worden – een ietwat geforceerde afkorting van “Orbital Satellite Carrying Amateur Radio” – werden zichtbaar in 1959, nauwelijks twee jaar na de Spoetnik. Om het idee gedurfd te noemen was een understatement. Het verkennen van de ruimte was het terrein van de supermachten; tenslotte, wie anders zouden kunnen beschikken over de middelen om een pakketje in een baan om de aarde te krijgen? En dus, toen Don Stoner, een man die later zijn shack in de neus van een Mercedes zou bouwen, dat jaar een artikel schreef in CQ Magazine waarin hij zich beklaagde over het feit dat amateurs achtergesteld werden in de race naar de ruimte en dat ze makkelijk zelf een satelliet zouden kunnen bouwen als iemand maar een raket bij de hand had om 'm te lanceren, werd dat artikel opgemerkt, en in de atmosfeer van de heersende “Spoetnik koorts”, begonnen de dingen te gebeuren.



Don Stoner W6TNS, de vader van OSCAR.

Radioamateurs in Californië begonnen te brainstormen over hoe zo'n amateur radio satelliet eruit zou moeten zien. Met het doel voor ogen om een repeater in een baan om de aarde te brengen die alle amateurs zouden moeten kunnen gebruiken, zagen ze ook wel dat ze kleine stapjes tegelijk moesten zetten, en dus begonnen ze met het ontwerpen van een simpel baken. Met nog altijd het gebrek aan een draagraket, richtten ze zich op het elektronisch ontwerp en werden het eens over een eenvoudige getransistoriseerde VHF zender. Deze moest batterij-gevoed worden om de complexiteit van zonnecellen te vermijden, waarbij een simpel bakensignaal uitgezonden

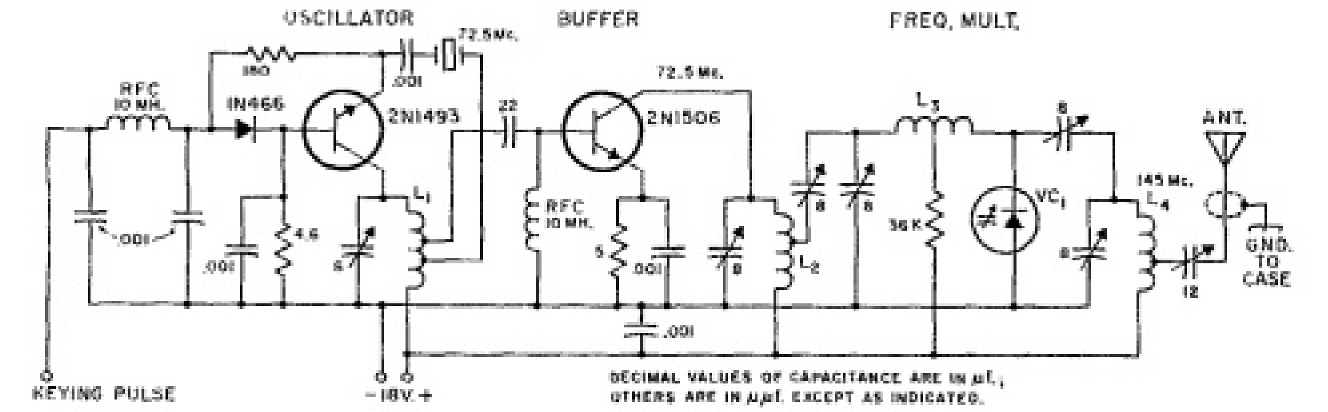


Fig. 5—The Oscar transmitter circuit. Tuning capacitors are 8-µµf. trimmers. R.f. coils are wound with No. 22 tinned wire on nylon forms, 0.2-inch diameter, threaded 20 turns per inch.

L_1—9 turns, tapped at 3 and 6½ turns.
L_2—9 turns center-tapped.
L_3—31 turns center-tapped.
L_4—7 turns, tapped at 2¾ turns.
VC_1—Variable-capacitance diode (Pacific semiconductors 115-10).

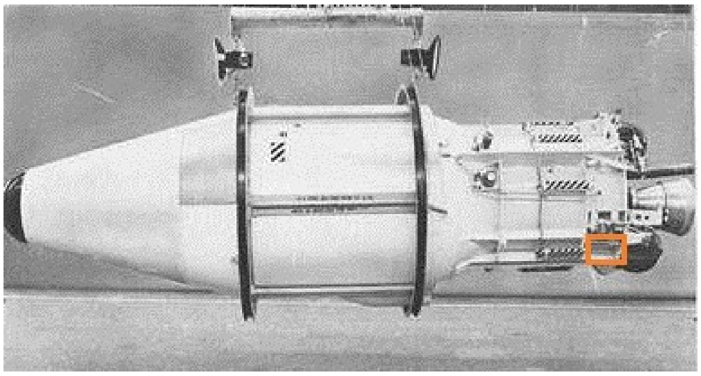
De zeer eenvoudige OSCAR zender, zoals beschreven in de QST van februari 1962. Merk op dat het 145MHz signaal gemaakt wordt met een Varactor diode; een gebruikelijke manier in die jaren om frequenties te maken waarvoor de toenmalige transistoren nog niet geschikt waren.

zou worden met behulp van een monopool antenne. De boodschap zou bestaan uit de Morse uitvoering van lachen, “HI”, verzorgd door een elektronische keyer waarvan de snelheid van het seinschrift bepaald zou worden door de temperatuur van de satelliet.

"Geritselde" raket

Er zijn niet heel veel details bekent over hoe de amateurs het voor elkaar kregen om de Luchtmacht toestemming te geven om mee te liften met een missie. Het feit dat een flink aantal van de OSCAR amateurs hun werkkring hadden in de luchtvaartindustrie in Californië was waarschijnlijk wel een factor, en Stoner zelf refereert aan een vergadering in 1960 tussen de satellietbouwers in spé en de baas van de Space Instrumentation Sectie van JPL (Jet Propulsion Laboratory -red), die zelf ook amateur was... Het lijkt erop dat als je een pakketje de ruimte in wil hebben, het helpt om connecties te hebben.

Maar wat voor soort sociale netwerken er ook gebruikt werden, het netto resultaat was dat er meegelift mocht worden op de eerstvolgende lancering van de Luchtmacht. De satelliet was de Discoverer 36, een KH-3 Corona bewakingssatelliet die ontworpen was om foto's te maken vanuit de ruimte, waarna het fotorolletje per parachute gedropt werd dat vervolgens onderschept werd door een vliegtuig. Aan de amateurs werd een plekje aangeboden in een hoekje van het payload compartiment, een ruimte waar normaal gesproken ballast in geplaatst zou worden. Dat bepaalde meteen de afmetingen van de satelliet, en zo kon de bouw beginnen.



De Discoverer 1. De OSCARs 1 en 2 liftten mee in het gedeelte dat aangegeven is met het oranje vierkantje.

De door de laadruimte bepaalde, wat gebogen vorm, woog uiteindelijk nog geen 5kg als gevolg van de magnesium behuizing en dito frame. De bouwers wisten dat ze niet in staat zouden zijn om de stand in de ruimte te wijzigen of actieve systemen te gebruiken om de warmte in de satelliet te controleren, dus paste men passief temperatuurbeheer toe. De buitenzijde was met goud bekleed om zoveel mogelijk zonlicht te

kunnen reflecteren. Aan de buitenkant werden strips met absorberende verf toegepast om wat van de hitte op te vangen om de binnenkant weer van bevriezen te behoeden, en de ruimte aan de binnenkant werd opgevuld met isolerend schuim.

Met een totaal van $63 aan onderdelen en nu gedoopt als OSCAR 1, werd de satelliet zo goed als het kon getest, gezien het feitelijk niet bestaande budget wat beschikbaar was. Het team moest niet alleen aantonen dat hun pakketje de reconnaissance missie van Discoverer 36 niet in gevaar zou brengen, maar ook dat ze een redelijke kans hadden om de lancering te overleven om zo hun eigen missie te laten slagen. Er werden vliegtuig-vluchten uitgevoerd rond Californië met een namaak satelliet aan boord, waarbij amateurs zich vrijwillig aanboden om het baken te monitoren. Er werden procedures opgesteld voor het grond-station voor het monitoren van de signalen. Het energie budget van de kwikbatterijen werd geoptimaliseerd door het zendvermogen te manipuleren, en de thermische karakteristieken van de satelliet werden geanalyseerd.

Eindelijk vertrok dan op 21 december de Thor boosterraket met OSCAR aan boord. Eenmaal



De veer die de eerste private satelliet lanceerde

in zijn baan werd een explosieve bout ontstoken, waarna een veer die voor een dollar gekocht was bij de lokale ijzerwinkel 's-werelds eerste private satelliet scheidde van het moederschip. Hij kwam in zijn eigen baan en begon onmiddellijk met het uitzenden van zijn vriendelijke “di-di-di-dit di-dit” groet naar alle amateurs in de wereld. OSCAR 1 werkte probleemloos, en zond uit gedurende 20 dagen tot de batterijen op waren. Een totaal van 570 amateurs uit 28 landen hebben gemeld dat ze OSCAR 1 gehoord hadden, en in het totaal werd 280 keer een baan om de aarde voltooid voor de satelliet in januari 1962 terugkeerde in de atmosfeer.

Voor de minimalistische manier waarop OSCAR 1 gebouw was, was hij uitermate succesvol. Behalve het halen van de doelstelling om een amateursatelliet in de ruimte te plaatsen en te bewijzen dat groepen burgers kunnen samenwerken met militairen en grote overheidsinstellingen, verzamelde OSCAR waardevolle gegevens, in het bijzonder over het thermisch managementsysteem. Die gegevens werden weer gebruikt om het thermisch ontwerp van OSCAR 2 te verbeteren, feitelijk een kloon van de eerste satelliet, wat uiteindelijk leidde tot OSCAR 3, de eerste amateur repeater in de ruimte. De leden van het OSCAR team waren ook de uitvinders van het concept waarbij een sub-satelliet gelanceerd wordt vanuit een groter systeem en ze bewezen dat dat werkt.

Het OSCAR project migreerde uiteindelijk naar AMSAT, een groep vrijwilligers die inmiddels een vloot aan amateur radio satellieten gelanceerd hebben en dat tot op de dag van vandaag doen. Een kleine constellatie amateur satellieten draait vandaag de dag om de aarde, en amateurradio is flink verankerd in de ruimte. En dat begon allemaal met een satelliet van $63 die in een kelder in elkaar gezet werd door een groep hackers die wisten wat ze wilden bereiken, en een manier vonden om dat voor elkaar te krijgen.

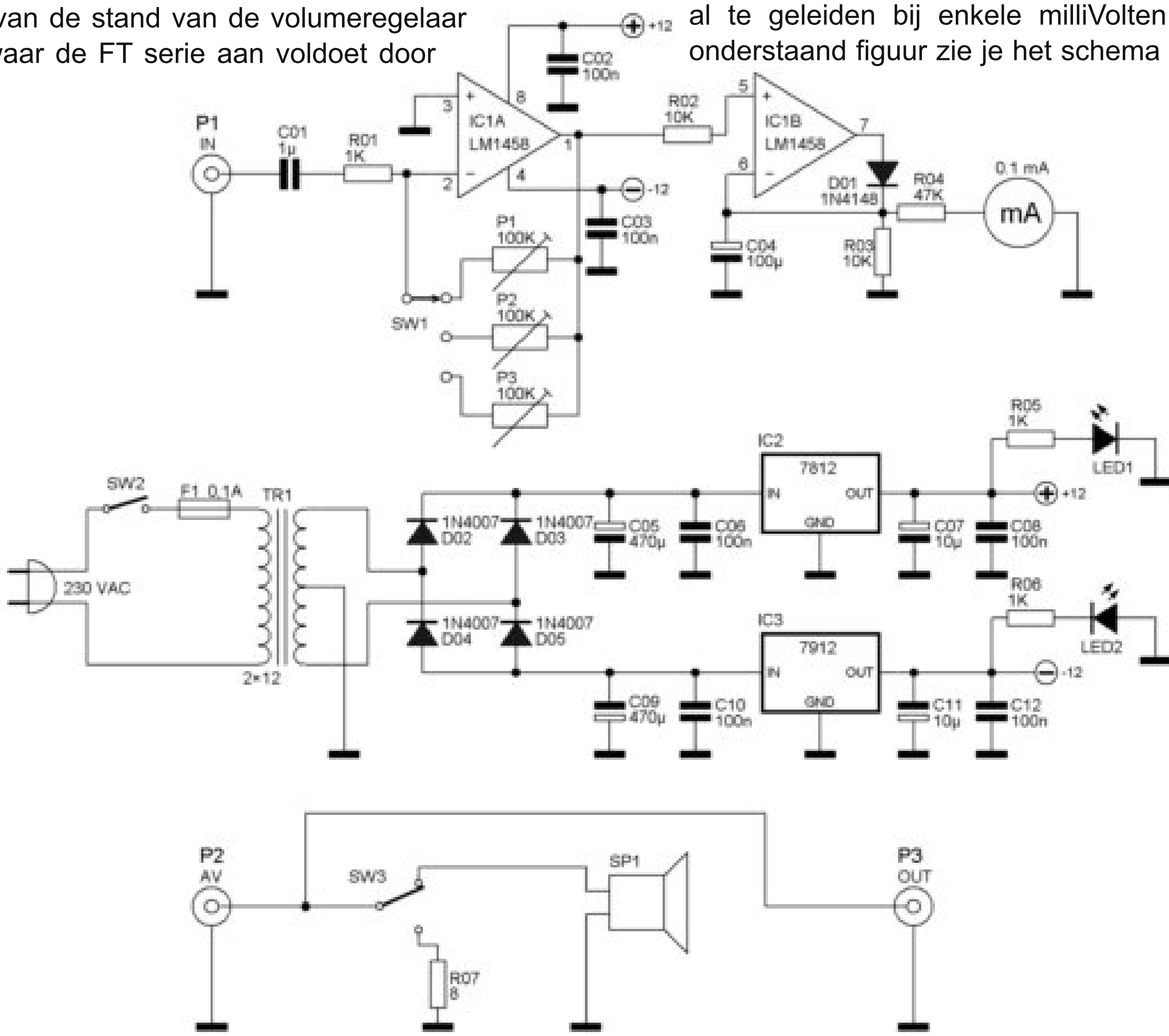
Modulatiemeter

Luis Sánchez Pérez, EA4NH

Volgens de regelgeving moeten we in staat zijn als amateurs om onze uitzendingen te controleren. Daaronder valt ook onze modulatie, in het bijzonder FM zoals dat op VHF en UHF plaatsvindt. Echter, modulatiemeters zijn doorgaans complex en duur, en dat kan van dit ontwerp niet gezegd worden. Het metertje is bedoeld om gebruikt te worden in combinatie met een ontvanger voor de te meten modulaties: bijvoorbeeld een communicatie-ontvanger, scanner of gewoon een all mode/band set zoals de FT817, 847, 857, 897 etc. Voorwaarde is wel dat de gebruikte set een audio uitgang heeft die onafhankelijk is van de stand van de volumeregelaar - waar de FT serie aan voldoet door de accessoire uitgang van de set te gebruiken.

Beschrijving

zoals bekend, begint een siliciumdiode pas te geleiden bij een voorwaartse spanning van meer dan 0,7 Volt, waardoor bij het uitsluitend toepassen van een diode als detector een slecht gedrag optreedt bij zwakke signalen. Daarom wordt in dit ontwerp de diode toegepast in combinatie met een opamp, waardoor de spanning waarbij de schakeling reageert gelijk is aan 0,7 Volt gedeeld door de open lus versterking van de opamp. Op deze manier begint de diode al te geleiden bij enkele milliVolten. In onderstaand figuur zie je het schema van



de meter. Zoals je kunt zien, bestaat het ontwerp uit drie delen. Het bovenste deel is het meetcircuit. Het middelste deel beschrijft de voeding en het onderste deel is een extra toevoeging die later in dit artikel beschreven wordt.

De meetschakeling bestaat uit een voorversterker met een opamp waarvan de versterking geregeld wordt door één van de potmeters P1, P2 of P3, afhankelijk van de gekozen modulatie: AM, breedband FM zoals door de commerciële zenders gebruikt wordt, of narrow band FM zoals door radioamateurs gebruikt wordt.

Het te meten signaal wordt via condensator C01 en weerstand R01 toegevoerd aan de inverterende ingang van opamp IC1A. De versterking van deze voorversterker wordt bepaald door de stand van één van de drie instelpotmeters die gekozen wordt met schakelaar SW1. De voedingsspanningen +12V en -12V worden toegevoerd aan respectievelijk pinnen 8 en 4 en worden ontkoppeld door condensatoren C02 en C03.

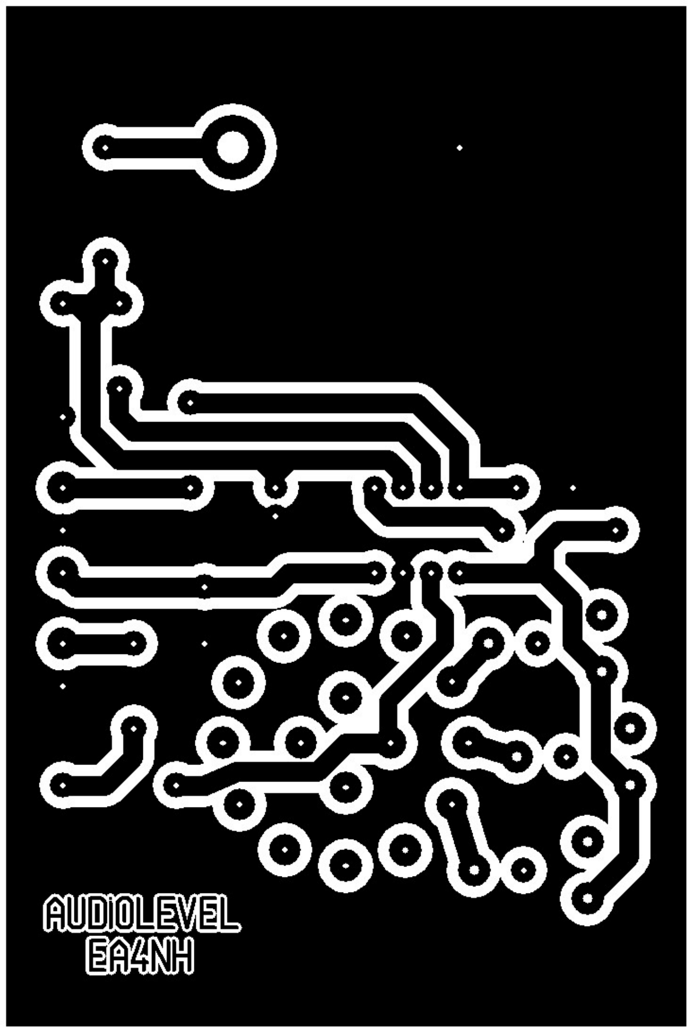
Het door IC1A versterkte signaal komt via weerstand R02 terecht op opamp IC01B, die met zijn bijbehorende componenten een bijna ideale gelijkrichter vormt. De doorlaatspanning van diode D01 wordt gedeeld door de open lus versterking van de opamp, waardoor heel zwakke signalen al een uitslag geven op de meter.

Condensator C04 wordt opgeladen tot de piekwaarde van de spanning en ontlaadt zich langzaam, en dat zorgt voor een gelijkmatige aanwijzing van de meter. Weerstand R04 beperkt de stroom die door de meter loopt tot veilige waarde. Met de opgegeven waarde van 47k wordt de maximale meterstroom van 0,1mA dus bereikt bij een spanning van 4,7V.

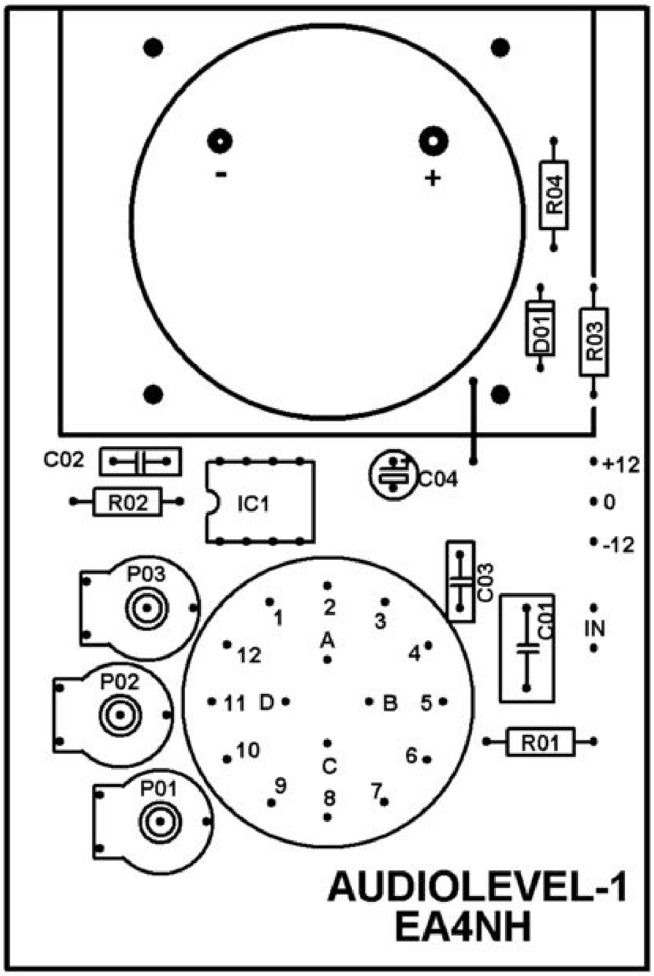
De voeding voorziet in zowel een positieve als een negatieve voedingsspanning. Transformator TR1 wordt gevolgd door een brug met 4 dioden die voor dubbelfazige gelijkrichting van de twee voedingsspanningen zorg draagt. De spanningen worden vervolgens gefilterd door condensatoren C05 en C09. Daarna worden de spanningen gestabiliseerd met behulp van spanningsregelaars IC2 en IC3, die uiteindelijk de gestabiliseerde symmetrische +12V en -12V leveren. Condensatoren C06, C08, C10 en C12 elimineren eventuele HF componenten op de voeding. LED1 en LED2 geven aan of de voeding goed functioneert.

De bouw

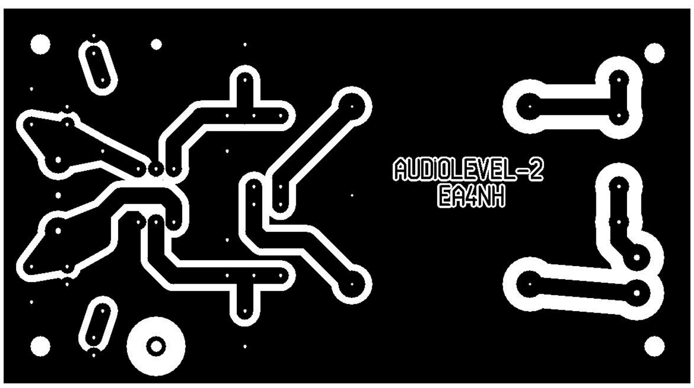
Voor de bouw van de meter, wat overigens goed te doen is op gewoon gaatjesbord, kan je gebruik maken van het printontwerp zoals dat te zien is in figuur 2. In figuur 3 zie je de componentenopstelling. De voeding wordt op een apart printje ondergebracht waarvan het ontwerp te zien is in figuur 4; de componentenopstelling daarvan is weer te zien in figuur 5.



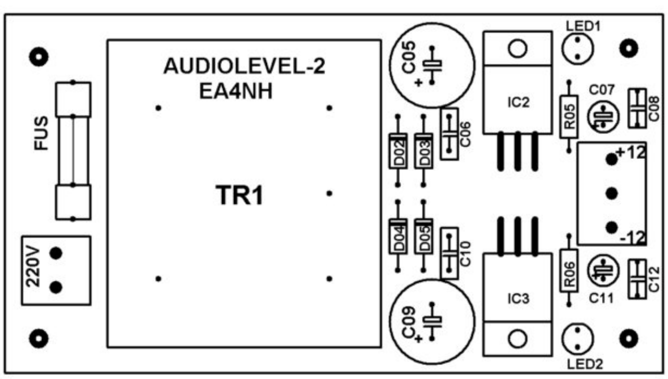
Figuur 2: de print van de meter



Figuur 3: componentenopstelling van de meter



Figuur 4. Printontwerp van de voeding

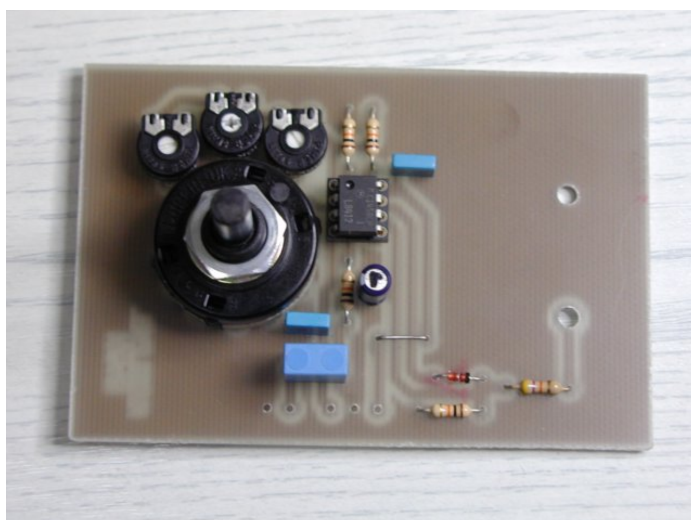


Figuur 5. Componentenopstelling van de voeding

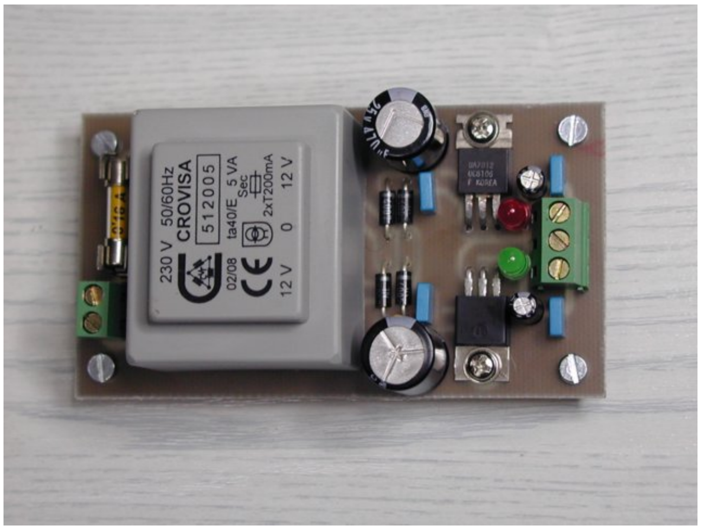
Let op: de printontwerpen zijn niet (geheel) op schaal. Zelf even vergroten/verkleinen als je er gebruik van wil maken.

C01	1µ	IC2	7812
C02	100n	IC3	7912
C03	100n	LED1	ROJO
C04	100µ	LED2	VERDE
C05	470µ	P1	100K AJUS.
C06	100n	P2	100K AJUS.
C07	10µ	P3	100K AJUS.
C08	100n	R01	1K
C09	470µ	R02	10K
C10	100n	R03	10K
C11	10µ	R04	47K
C12	100n	R05	1K
D01	1N4148	R06	1K
D02	1N4007	R07	8 OHM
D03	1N4007	SP1	ALTAVOZ
D04	1N4007	SW1	4X3
D05	1N4007	SW2	RED
F1	0,1A	SW3	CONMUT
IC1	LM1458	TR1	2×12 0,2A

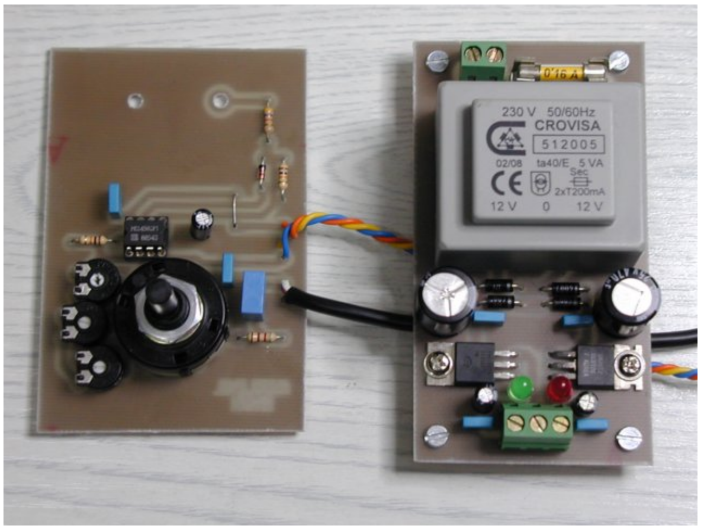
Het onderdelenlijstje vind je hierboven. Voor wat betreft het plaatsen van de onderdelen kan je het best beginnen met het solderen van de kleinste onderdelen: de dioden, weerstanden, condensatoren, etc, gevolgd door de rest van de componenten, schakelaar en transformator. Onderstaande foto's geven een beeld van de gemonteerde onderdelen.



Figuur 6. De meteronderdelen gemonteerd.



Figuur 7. Gemonteerde voedingsprint.



Figuur 8. De printen gereed voor montage

Zijn de printen voorzien van alle onderdelen, dan verdient het aanbeveling om eerst de voeding te testen. Sluit daartoe de 230V aan op de primaire kant van de transformator, en check de uitgangsspanningen, bij voorkeur met een digitale universeelmeter. De spanningen moeten dicht bij de +12V en -12V liggen. De twee LED's moeten oplichten waarmee de goede werking van de voeding bevestigd is.

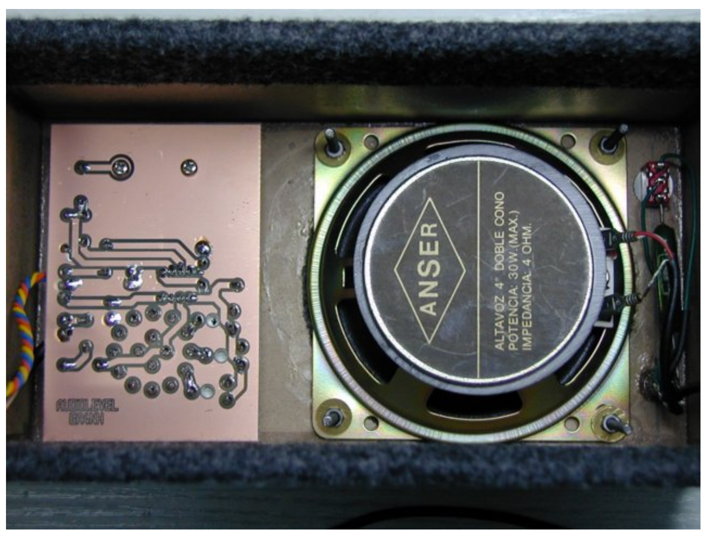
De meter wordt gemonteerd in een kastje dat gemaakt is van 3 millimeter dik spaanplaat, of in een andere geschikte behuizing. Door de ingang parallel te schakelen aan het onderste deel van de schakeling met de luidspreker, heb je meteen een mooie externe luidspreker voor je ontvanger of scanner. Met behulp van een schakelaar kan omgeschakeld worden tussen de luidspreker en een belastingsweerstand (waarvan de waarde uiteraard gelijk moet zijn aan de luidspreker impedantie), zodat je tijdens metingen niet naar hinderlijk gepiep van testsignalen hoeft te luisteren.

De afmetingen van het kastje waarin de meter geplaatst is, bedragen ongeveer 20 cm breed, 11 cm hoog en 11 cm diep. Het staat de lezer uiteraard vrij om andere geschikte behuizingen toe te passen. Het kastje is afgewerkt met een stoffen bekleding die over was van andere projecten. Ook de afwerking wordt verder geheel aan de fantasie van de lezer overgelaten.

Op de frontplaat worden meetinstrument, schakelaars en connector J3 geplaatst. Op de achterzijde kunnen de overige connectoren en de netvoedingsaansluiting geplaatst worden.

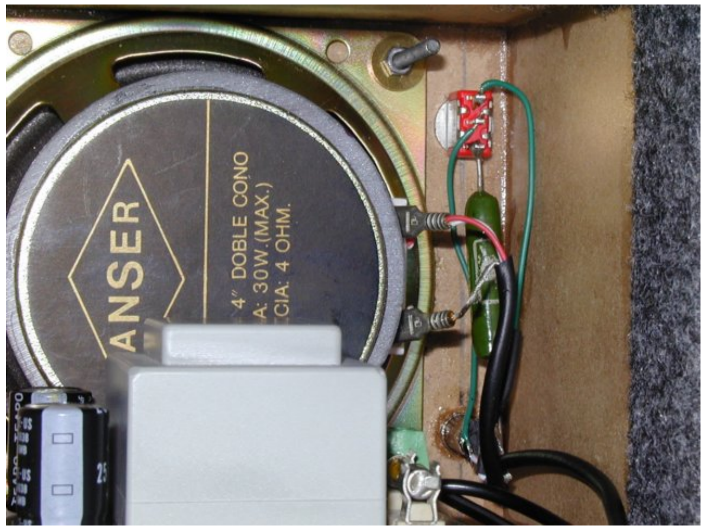


Meter, luidspreker en schakelaar om de luidspreker in te schakelen

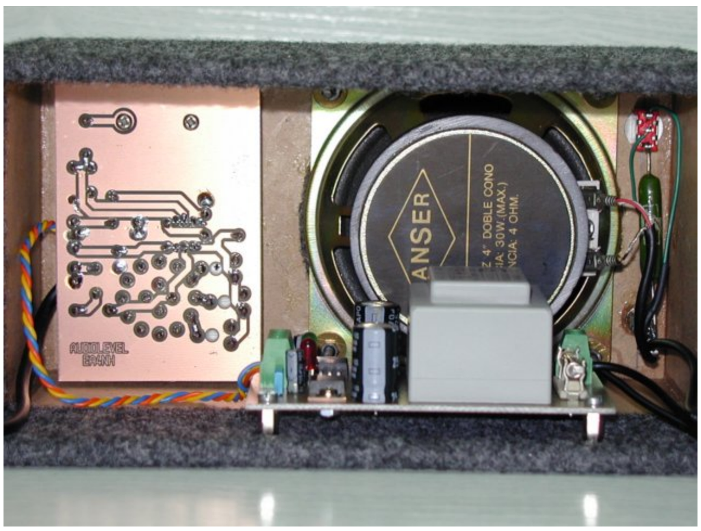


Printje achter de meter gemonteerd

Om de bedrading te vergemakkelijken, wordt de print van het metercircuit direct op de achterkant van de draaispoelmeter gemonteerd. Het enige wat nog nodig is, is het monteren van de voedingsprint in het kastje, en deze met 3 draden aan de meetprint verbinden: de twee voedingsspanningen en massa. Voor het aansluiten van het ingangssignaal en de luidspreker worden twee stukken afgeschermde kabel gebruikt die op de respectievelijke connectoren worden aangesloten. In de figuren 9 t/m 13 zie je de verschillende fases van de bouw en het plaatsen van de printen in de kast. Ook zie je aan de rechterkant van de foto de luidsprekeraansluiting, de belastingsweerstand en schakelaar SW3. Tenslotte zie je in figuur 14 het prototype gereed voor gebruik.



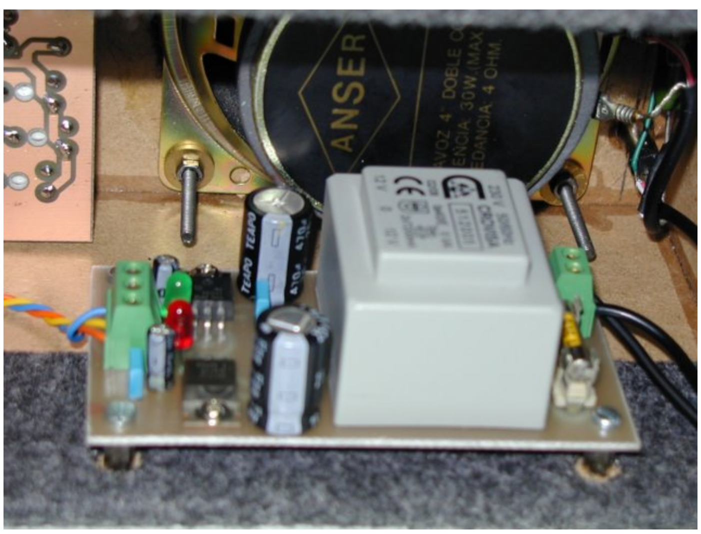
Detail van de speaker. Merk op dat deze 4Ω is. De belastingsweerstand moet dan dezelfde waarde hebben! Anders verandert de meteraanwijzing als de luidspreker uitgeschakeld wordt.



Figuur 11. Voedingsprint op de bodem van de kast gemonteerd



De modulatiemeter gereed voor gebruik



Figuur 12. Uit een iets andere hoek

De afregeling

Voor het afregelen van de meter verbind je de ingangsconnector met de uitgang van de ontvanger die je gaat gebruiken. Die uitgang dient een constant niveau te hebben, onafhankelijk van de volumepotmeter van het apparaat. Heeft de ontvanger dat niet, dan kan je er een maken door een weerstand van 10k te verbinden met de bovenkant (de signaalkant) van de volumepotmeter, of een hogere waarde - afhankelijk van het beschikbare signaal op dat punt. Wil je niet aan je ontvanger prutsen,

gebruik dan de luidsprekeruitgang, op voorwaarde dat je de volumeregelaar dan altijd op dezelfde instelling zet om een constant signaal te realiseren.

Heb je de meter verbonden met de ontvanger, en de voeding aangesloten en ingeschakeld, dan dienen P1, P2 en P3 afgeregeld te worden op respectievelijk drie stations die de gewenste modulatie hebben: een AM station, een FM omroep station en een narrowband FM station zoals een repeater. Het nauwkeurigst is natuurlijk als je over een meetzender met instelbare modulatieparameters kunt beschikken, maar dat is voor weinigen weggelegd. Als richtlijn kan je aanhouden dat een standaard FM omroepstation een zwaai van ca. 75kHz heeft, een AM omroepstation ongeveer 30% modulatiediepte heeft, en een repeater - dat is doorgaans de beste referentie omdat de operators daarvan zich nog enigszins aan de maximale zwaai houden - een zwaai van ca. 3kHz. Dat geeft een goede referentie ten opzichte van onbekende stations.

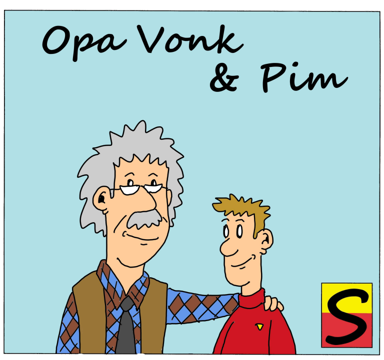
Tenslotte...

In dit artikel beschreef ik de bouw van een modulatiemeter ten behoeve van het vaststellen van de zwaai van FM signalen en de modulatiediepte van AM signalen. De meter wordt gebruikt in combinatie met een scanner of ontvanger, die de desbetreffende modulatietypes kan decoderen. De beschreven meter is niet in grote oplagen verkrijgbaar, omdat geen garantie gegeven kan worden op 100% correcte werking. Dat is immers mede afhankelijk van de gebruikte ontvanger. Slechts de bouw van het prototype is hier beschreven.

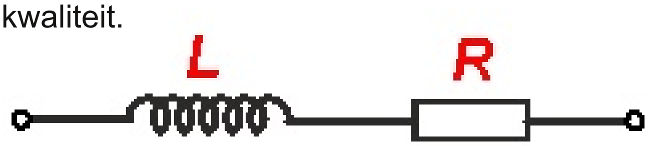
De auteur is niet aansprakelijk voor mogelijke schade aan goederen, persoonlijke schade, schade aan eigendommen, omgeving, totaal of gedeeltelijk verlies van data of andere schade als gevolg van de bouw of het gebruik van de meter.

De meter dient niet toegepast te worden voor kritische apparaten zoals de afregeling van navigatie- of maritieme apparatuur, apparatuur die anderszins slecht functioneert of defecten vertoont. Het ding is er gewoon niet nauwkeurig genoeg voor, en is slechts indicatief.

Hoewel de auteur al het mogelijke heeft gedaan om zo zorgvuldig mogelijk te zijn in het verstrekken van gegevens, is hij niet aansprakelijk voor het ontbreken van informatie of fouten in de verstrekte informatie. Het is amateurwerk en dus aan wijzigingen onderhevig. **EA4NH**



Opa Vonk kwam zijn shack in en trof daar tot zijn verbazing zijn kleinzoon Pim aan, die gewapend met een schrijfblok en pen op hem zat te wachten. "Wat ben jij van plan?" vroeg Opa. "Bent U vergeten dat U nog wat zou vertellen over bandbreedtes en kwaliteitsfactoren?" vroeg Pim op zijn beurt. "Nee, maar ik zou verwachten dat jij het zou vergeten omdat je het niet interessant genoeg zou vinden", zei Opa met een knipoog. "Nou, ik vind het hartstikke interessant", zei Pim. "Ik heb zomaar het idee dat daar de basis zou kunnen liggen voor de selectiviteit van mijn kristalontvanger", zei Pim met serieuze blik. Opa glimlachte en merkte op: "Ah, je hebt je al ingelezen merk ik. Heel goed. Inderdaad heeft de selectiviteit van een ontvanger te maken met de kwaliteit van de kring, met name de spoel. En met selectiviteit bedoel ik natuurlijk de mate waarin een ontvanger in staat is om de verschillende stations uit elkaar te houden. Van belang daarbij is de weerstand van de spoel: dat is op afstand de grootste bepalende factor voor de kwaliteit.



In het tekeningetje is L de ideale spoel, en R de weerstand van de spoel. Deze weerstand is opgebouwd uit een aantal factoren:

Gewone gelijkstroomweerstand: De gelijkstroomweerstand is altijd aanwezig (behalve in supergeleiders maar die kom jij normaal gesproken niet tegen). Dit is de belangrijkste weerstandcomponent en is in elke spoel aanwezig; soms is deze nog wel te verminderen. Dikker draad, en soms zilver of verzilverd draad kan een oplossing bieden.

Skin effect: Het skin effect beïnvloedt de Q van de spoel omdat het effectief de weerstand verhoogt. Het skin effect ontstaat door de neiging van een wisselstroom om meer door de buitenkant van een geleider te lopen dan door het midden. Het gevolg is dat de doorsnede waar de stroom doorheen loopt kleiner wordt, waardoor feitelijk de weerstand die de stroom ondervindt verhoogd wordt. Dat effect wordt sterker naarmate de frequentie hoger wordt.

Om de gevolgen van het skin effect te verminderen kan je verschillende soorten draad gebruiken:

- Zilverdraad: Zilver, of als alternatief verzilverd draad, kan gebruikt worden om de gevolgen van het skin effect te verminderen. In vergelijking met koperdraad heeft zilver minder weerstand voor eenzelfde oppervlakte. Om kosten te besparen kan je verzilverd draad gebruiken omdat het zilver daarbij alleen aan de buitenkant van de draad zit waar de meeste HF stroom loopt.
- Litzedraad: Een ander soort draad dat je kunt gebruiken is Litzedraad. De naam komt van het Duitse woord Litzendraht en dat betekent gevlochten, strengen of geweven draad. Het is draad dat bestaat uit heel veel dunne draadjes, individueel geïsoleerd en daarna in elkaar geweven. Op deze manier wordt de oppervlakte van het draad aanzienlijk vergroot, waarbij de weerstand voor HF stromen afneemt. Typische toepassing van Litzedraad is voor frequenties boven 500kHz, maar onder 2 MHz.

Uitgestraalde energie: Als een wisselstroom door een spoel loopt, wordt een deel van de energie uitgestraald. En hoewel dat maar weinig is, draagt het wel bij aan de verliezen van de spoel, en op precies dezelfde manier zoals bij antennes wordt dit voorgesteld als stralingsweerstand. En dientengevolge is dit een onderdeel van de spoelweerstand en vermindert het de Q (van kwaliteit) factor van de spoel.

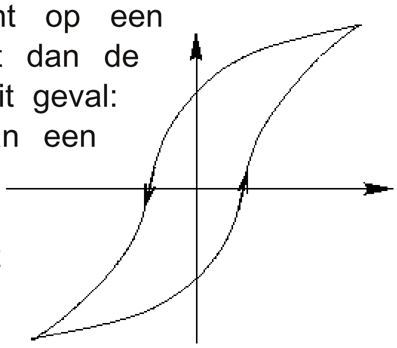
Kernverliezen: Veel spoelen hebben ferriet of anderssoortige kernen en daar kunnen verliezen in optreden:

- Wervelstromen: Het is algemeen bekend dat in de kern van een spoel wervelstromen kunnen lopen. Deze stromen worden geïnduceerd in de kern van de spoel. De wervelstromen dissiperen energie en dat betekent dat er verliezen optreden in de spoel die beschouwd kunnen worden als een toegevoegde weerstand die de Q factor van de spoel vermindert.
- Hysterese verliezen: Magnetische hysterese is een ander effect dat verliezen veroorzaakt en de Q factor van de spoel kan verminderen. De hysterese van elk magnetisch materiaal dat in een kern gebruikt wordt moet overwonnen worden met elke periode van de wisselstroom en dus ook het magnetisch veld. Dat kost energie en ook dat manifesteert zich als een weerstandscomponent. Daar ferrietmaterialen bekend staan om hun hysterese verliezen, kan het effect op de Q factor van de spoel verminderd worden door zorgvuldige keuze van het ferrietmateriaal - of door ander kernmateriaal te kiezen - en ervoor te zorgen dat het geïnduceerde magnetische veld binnen de specificaties van het gekozen kernmateriaal valt.

Het minimaliseren van de weerstandseffecten beperkt de verliezen en verhoogt de Q factor van de spoel".

Opa stopte even met zijn verhaal toen hij Pim's bedenkelijke gezicht zag. "Snap je iets niet?" informeerde Opa. "Hysterese", zei Pim. "Is dat een vervoeging van Hysterie?" Opa schoot in de lach. "Nee", zei hij. "Hysterese is het effect dat

iets de ene kant op een andere weg volgt dan de andere kant. In dit geval: het opbouwen van een magnetisch veld onder invloed van de stroom kost een bepaalde hoeveelheid energie.



Laat je de stroom afnemen naar zijn oorspronkelijke waarde, dan keert het magnetisch veld niet terug naar de waarde die het daar eerst had. Zie het grafiekje hierboven. Doordat elke keer dat verschil overbrugd moet worden, kost dat energie - en dat zie je dus terug als weerstand die de Q factor verlaagt. Duidelijk?" Pim knikte, en Opa pakte de draad weer op. "Voor het berekenen van de Q kan je de volgende formule gebruiken:

$$Q = \frac{X_L}{R}$$

Daarin is XL de reactantie van de spoel, en die is, zoals je weet 2 * π * f * L. Je mag dus ook schrijven:

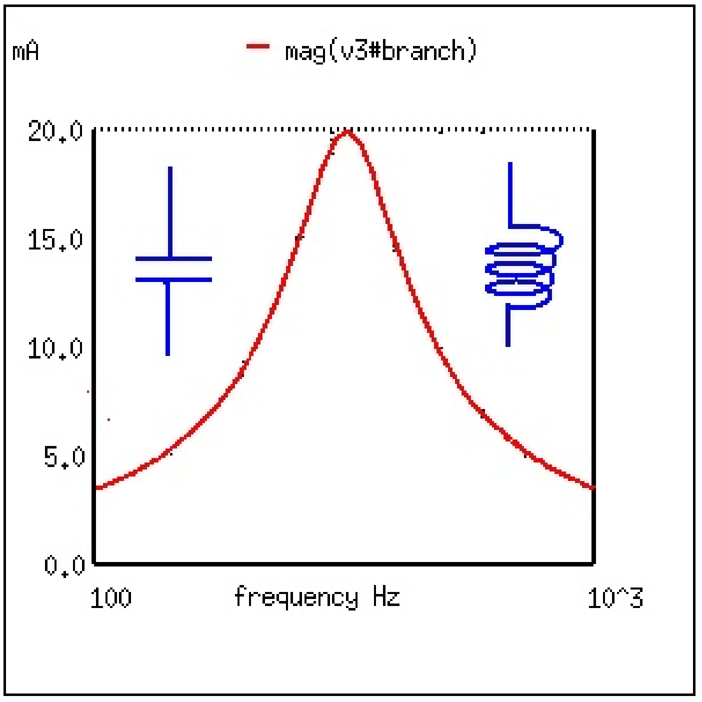
$$Q = \frac{2\pi f L}{R}$$

Hieruit wordt duidelijk dat de inductieve reactantie X_L afhankelijk is van de frequentie. En dus is de Q daar ook afhankelijk van. Daarnaast zijn skin effect, wervelstromen en hysterese verliezen eveneens afhankelijk van de frequentie en dus de Q ook. Wil je de Q goed kunnen bepalen, dan moet de werkfrequentie bekend zijn.

En dan ga ik je nu iets vertellen dat je goed moet onthouden. In mijn uitleg van vorige maand vertelde ik je al dat bij een serieresonantiekring de spanning over de spoel en condensator groter was dan de totale spanning. Ik vertelde alleen niet hoeveel groter. Ook zei ik dat de stroom door spoel en condensator bij een parallelresonantiekring groter was dan de totale stroom. Ook toen zei ik niet hoeveel groter. Dat ga ik je nu vertellen.

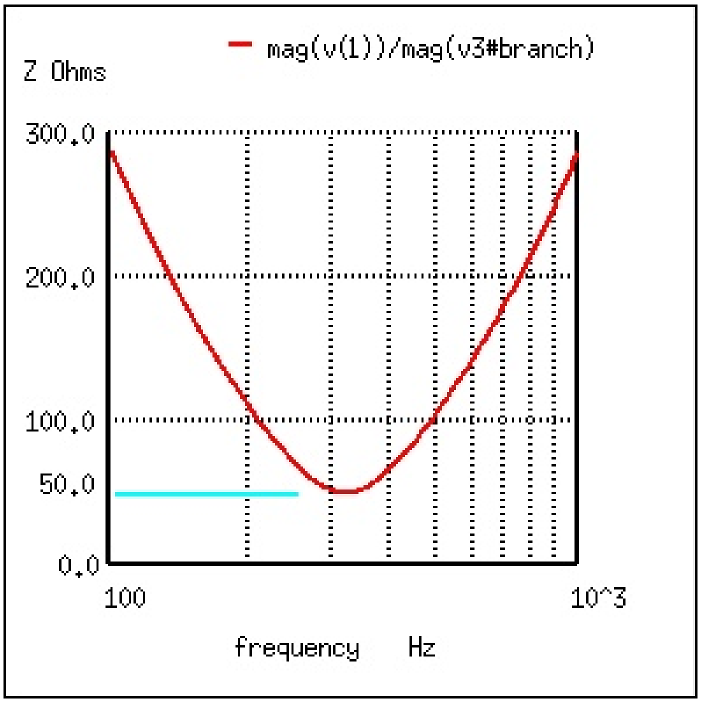
Q.

Je moet je goed realiseren wat dat betekent. Een spoel heeft op HF al gauw een Q van 12. Denk je dus met een 50V keramische condensator een seriekring te kunnen maken, bijvoorbeeld om een harmonische uit een zender eindtrap te kunnen filteren, en zet je daar dan 20V over, dan wordt de spanning over de condensator Q maal 20V is 240V! Wat er met een parallelkring gebeurt zie je bij een loop antenne: de stromen in een loop antenne kunnen oplopen tot 30A of meer, als gevolg van de Q van de "spoel", ofwel de loop. Dus onthou: bij een seriekring is de spanning over de spoel en condensator bij resonantie Q maal de toegevoerde spanning. Bij een parallelkring in resonantie is de stroom door de spoel en de condensator Q maal de toegevoerde stroom.



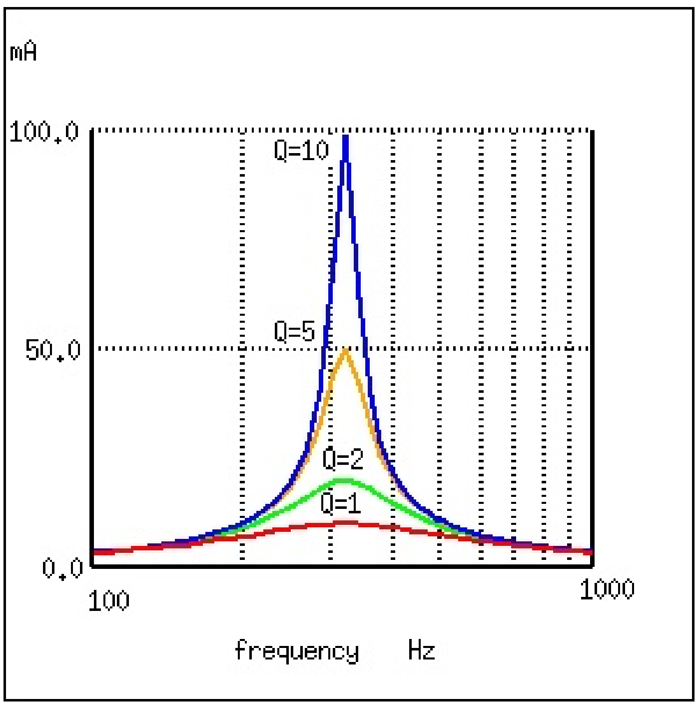
Bij resonantie is $X_C = X_L$ en wat dus overblijft is de weerstand. Boven zie je de stroom door een seriekring: bij resonantie is de stroom maximaal want daar blijft slechts de weerstand over. Onder de resonantiefrequentie is de seriekring capacitief, en daarboven inductief.

Waar de stroom maximaal is bij resonantie van een seriekring, daar is de impedantie minimaal. Daarom zie je seriekringen vaak gebruikt worden als zuigkringen, om bepaalde frequenties kort te sluiten. Vaak harmonischen, maar bij sommige kristaloscillatoren juist de basisfrequentie om het kristal in overtone te dwingen.



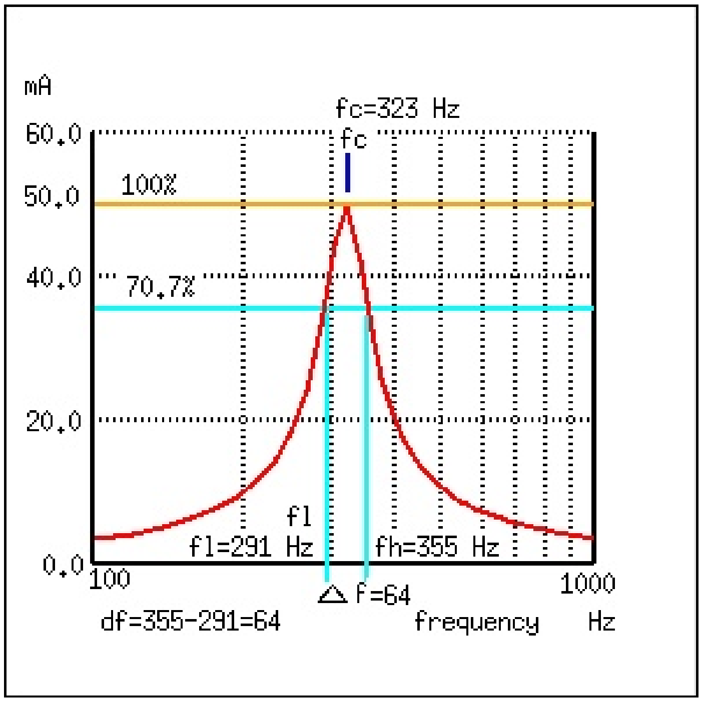
Hierboven zie je het impedantieverloop als functie van de frequentie. De topwaarde van de stroom kan veranderd worden door de serieweerstand de wijzigen, waarbij ook de Q wijzigt, zie onderstaand plaatje. Dat beïnvloedt ook de breedte van de curve! Een schakeling met lage weerstand en dus hoge Q heeft een kleine bandbreedte ten opzichte van een schakeling met hoge weerstand en dientengevolge lage Q. De bandbreedte als functie van Q en resonantiefrequentie is:

$$B = \frac{f_c}{Q}$$



Waarin B = bandbreedte, f_c = resonantiefrequentie en Q is uiteraard de kwaliteitsfactor. Je ziet meteen wat dat betekent voor de selectiviteit. Met een Q van 100 (in middenfrequent trafo's redelijk gangbaar) heb je bij een middenfrequent van 455kHz een bandbreedte van 4,55kHz en dat is voor een SSB signaal nog wel acceptabel. Maar bij een middenfrequent van 10,7MHz is de bandbreedte dan 107kHz en dat is leuk voor een omroep-FM signaal, maar niet voor AM of SSB, laat staan CW. Overigens wordt de bandbreedte gemeten tussen de twee punten waar de amplitude met een factor 0,707 gedaald is. Dat lijkt een vreemd getal, maar dat komt overeen met de punten waar het ***vermogen*** met de helft gedaald is. Het vermogen is immers:

$$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow (0,707)^2 = 0,5$$



$$B = \Delta f = f_h - f_l = \frac{f_c}{Q}$$

waarin f_h het bovenste 0,707-punt is en f_l het onderste 0,707-punt. Verder geldt:

$$f_l = f_c - \frac{\Delta f}{2} \; en \; f_h = f_c + \frac{\Delta f}{2}$$

en dat is natuurlijk logisch: de grensfrequenties liggen op de halve bandbreedte onder en boven de centrale frequentie. In bovenstaand voorbeeld ligt het punt waarbij de stroom 100% is bij 50 mA. Het 70,7% niveau is 0,707(50 mA)=35.4 mA. De bovenste en onderste bandbreedte

grenzen kan je uit de grafiek aflezen en deze liggen bij 291 Hz voor f_l en 355 Hz voor f_h. De bandbreedte is dan 64 Hz, en de punten waarbij het vermogen gehalveerd is liggen op ± 32 Hz van de centrale resonantiefrequentie:

$$B = \Delta f = f_h - f_l = 355 - 291 = 64$$

$$f_l = f_c - \frac{\Delta f}{2} = 323 - 32 = 291$$

$$f_h = f_c + \frac{\Delta f}{2} = 323 + 32 = 355$$

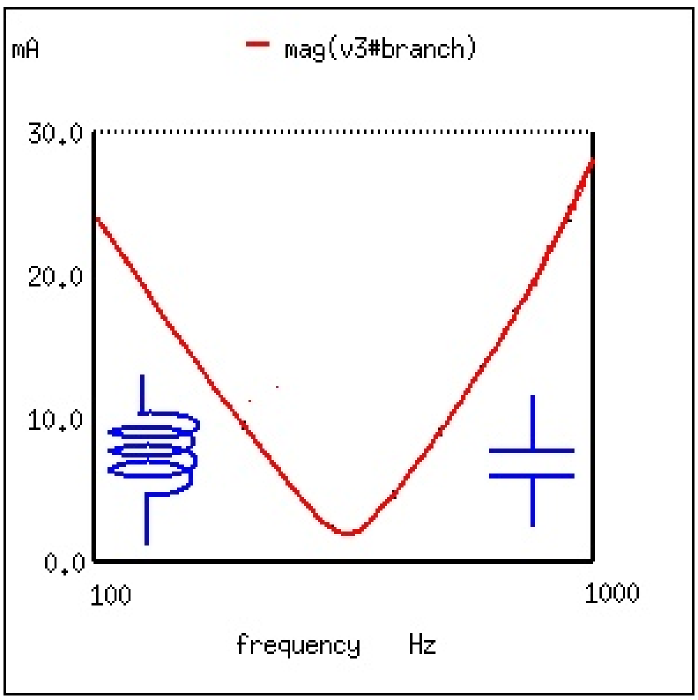
En aangezien $B = \frac{f_c}{Q}$ kunnen we Q berekenen:

$$Q = \frac{f_c}{B} = \frac{323\ Hz}{64\ Hz} = 5$$

Parallelresonantieschakelingen

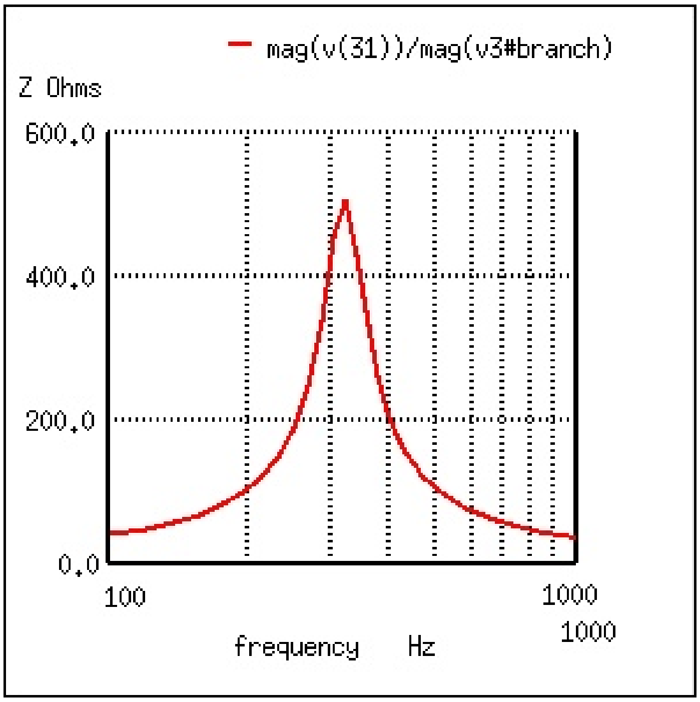
Zoals ik je vorige keer al uitgelegd heb, gedraagt een schakeling in parallelresonantie zich resistief. (Zie onderstaand plaatje) Bij resonantie is XL=XC, de reactieve componenten vallen tegen elkaar weg.

De impedantie is maximaal bij resonantie. Onder de resonantiefrequentie gedraagt de parallel-kring zich inductief omdat de impedantie van de spoel dan lager is, waardoor het grootste deel van de stroom door de spoel loopt. Boven de resonantiefrequentie vermindert de capacitieve reactantie, die dan de meeste stroom voert, en

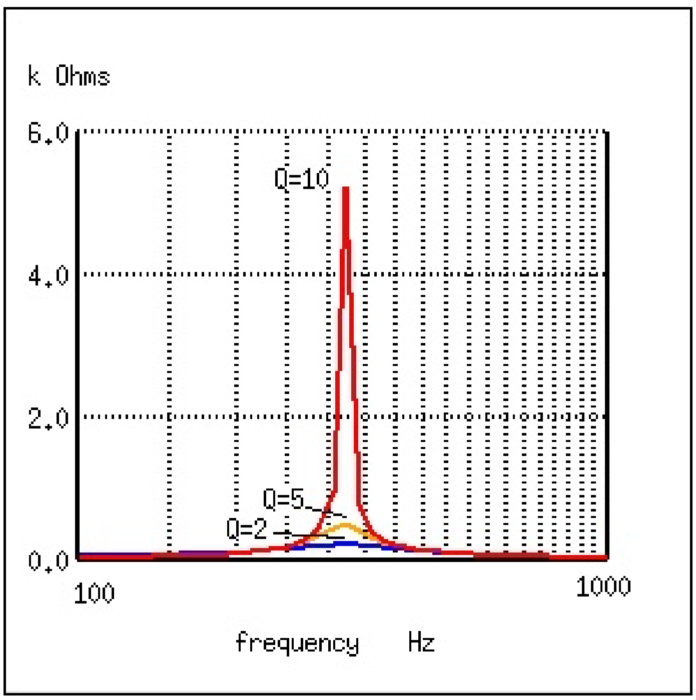


dus gedraagt het geheel zich dan capacitief.

De impedantie is maximaal bij resonantie van een parallelkring, maar neemt af boven en onder de resonantiefrequentie. De spanning over de kring is maximaal bij resonantie omdat de spanning evenredig is met de impedantie (U=IZ). Zie het plaatje hieronder.



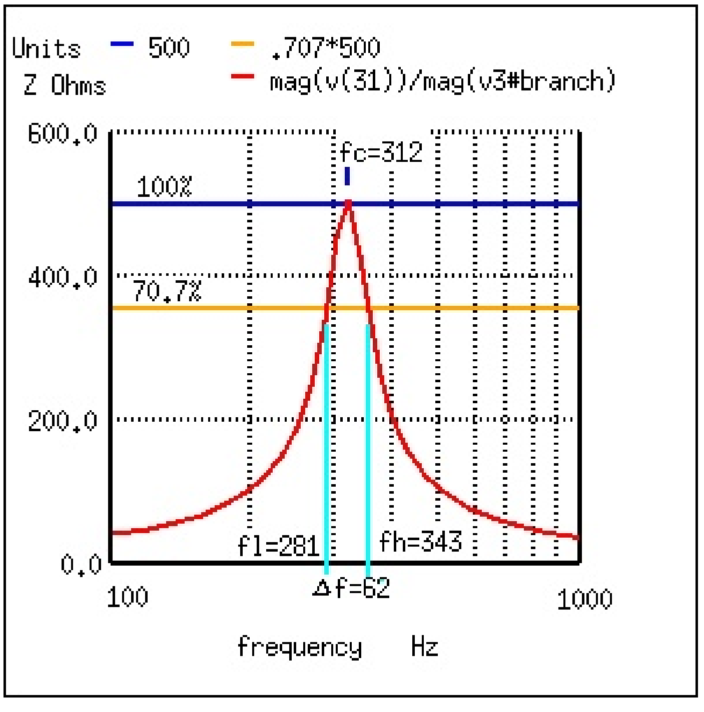
Een lage Q als gevolg van een hoge weerstand in serie met de spoel zorgt voor een lage piek en een brede response bij een seriekring. Zie plaat-je hieronder. Dus: een hoge Q is het gevolg van een lage weerstand in serie met de spoel. Dat



produceert een hoge piek van de smallere respons. De hoge Q wordt verkregen door de spoel te winden met dikker draad wat daardoor lagere weerstand heeft.

De bandbreedte van een parallelkring wordt gemeten tussen de punten waarbij het vermogen gehalveerd is, net zoals bij de seriekring. Dat komt overeen met de punten waarbij de spanning gedaald is tot 70,7% van de maximale waarde, omdat het vermogen evenredig is met het kwadraat van de spanning zoals we gezien hebben. En omdat de spanning evenredig is met de impedantie, mogen we voor het meten de impedantiegrafiek gebruiken. Zie onderstaande figuur.

In dat plaatje zie je dat het punt waar de impedantie 100% is op 500 Ω ligt. Het 70,7% niveau is 0,707*500=354 Ω. De hoge en lage bandgrenzen zoals je die uit de grafiek af kunt lezen liggen bij 281 Hz voor f_l en 343 Hz voor f_h. De bandbreedte is 62 Hz, en de punten waarbij het vermogen gehalveerd is liggen op ± 31 Hz van de centrale resonantiefrequentie:



$$B = \Delta f = f_h - f_l = 343 - 281 = 62$$

$$f_l = f_c - \frac{\Delta f}{2} = 312 - 31 = 281$$

$$f_h = f_c + \frac{\Delta f}{2} = 312 + 31 = 343$$

Voor Q geldt dan: $Q = \frac{f_c}{B} = \frac{312\ Hz}{62\ Hz} = 5$

Daarmee heb je alle gegevens van een resonantiekring die je zou willen", besloot Opa. Pim keek bedenkelijk naar de vracht aan formules die Opa op een oude envelop had geschreven waar vermoedelijk onderdelen in opgestuurd waren. Opa zag het, en zei: "Laat je niet intimideren door die formules. Die beschrijven slechts wat er gebeurt en zoals je ziet is het niet meer dan een invuloefening. Wat je je moet realiseren en wat de strekking van mijn verhaal is, zijn eigenlijk twee hoofdzaken: De eerste is dat de bandbreedte van een kring, of dat nou een seriekring of een parallelkring is, bepaald wordt door de weerstand van de spoel. De verhouding tussen bandbreedte en resonantiefrequentie is Q en die is dus direct afhankelijk van de weerstand. Bij een gegeven Q wordt de absolute bandbreedte van een kring dus groter naarmate de resonantiefrequentie toeneemt. De tweede belangrijke les is dat de weerstand niet uitsluitend afhankelijk is van de koperverliezen, maar van nog veel meer factoren zoals skin effect, hysterese verliezen en wervelstromen, om er maar een paar te noemen. Deze factoren manifesteren zich als weerstand, en dat beïnvloedt de Q factor van een spoel. En als gevolg daarvan, de bandbreedte. Hou daar dus rekening mee bij het ontwerpen van middenfrequent filters, preselect filters of andere kringen waarbij bandbreedte en/of selectiviteit een rol speelt". Pim knikte bevestigend, daar het hem nog een beetje duizelde van de woordvloed die Opa over heb uitgestrooid had, en stelde de envelop met aantekeningen veilig voor zijn eigen archief.

VHF transceiver uitbreidingen

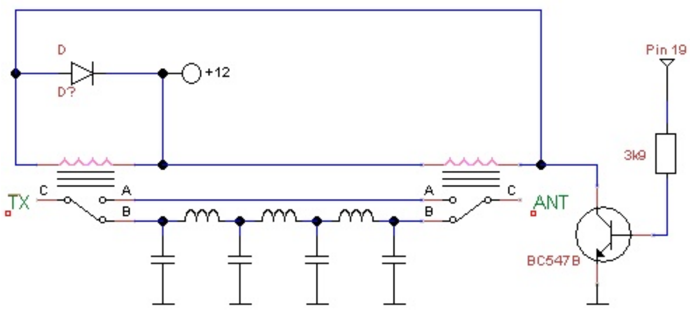
Het voordeel van een open project is dat er aan alle kanten uitbreidingen plaatsvinden aan de basisuitvoering. Deze keer een aantal wijzigingen aan de VHF transceiver door diverse amateurs uit onze afdeling.

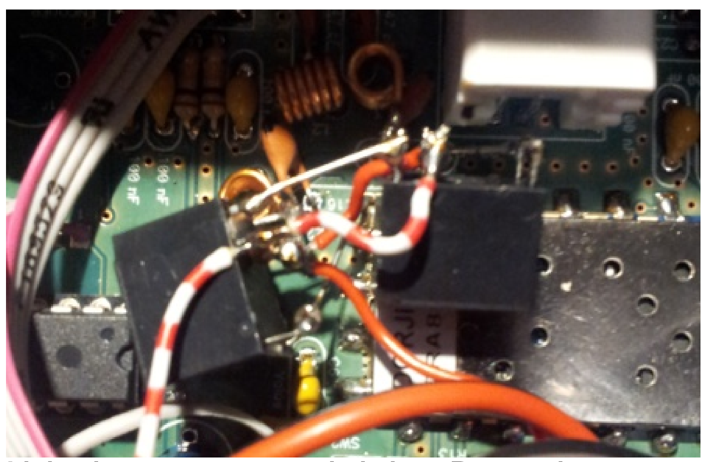
Om te beginnen ben ik zelf (PA3CNO), na het voltooien van het Spoetnik project, ook eindelijk eens begonnen aan de bouw van de VHF transceiver. Al die tijd had het bouwpakket onaangeroerd in een hoekje van de werkbank gelegen. Het goede nieuws daarvan was, dat ik de problemen en opmerkingen van andere bouwers kon betrekken in de bouw van mijn eigen transceiver. Sommige wijzigingen waren kinderlijk eenvoudig, andere waren wat ingewikkelder.

De eenvoudigste wijziging betrof de opmerking over het ontbreken van een aan/uit schakelaar. Bij het bestellen van een handvol miniatuur relais (o.a. voor een andere aanpassing) bestelde ik meteen een 10k LOG potmeter mee voorzien van een schakelaar. Daarmee is dat probleem meteen opgelost: door het draaien aan de volumeknop wordt nu de spanning van de set ingeschakeld en hoef ik niet ergens een extra gat in de frontplaat te boren, of - zoals andere amateurs gedaan hebben - de schakelaar op de achterplaat te monteren in het gat dat voor de luidspreker uitgang bedoeld was.



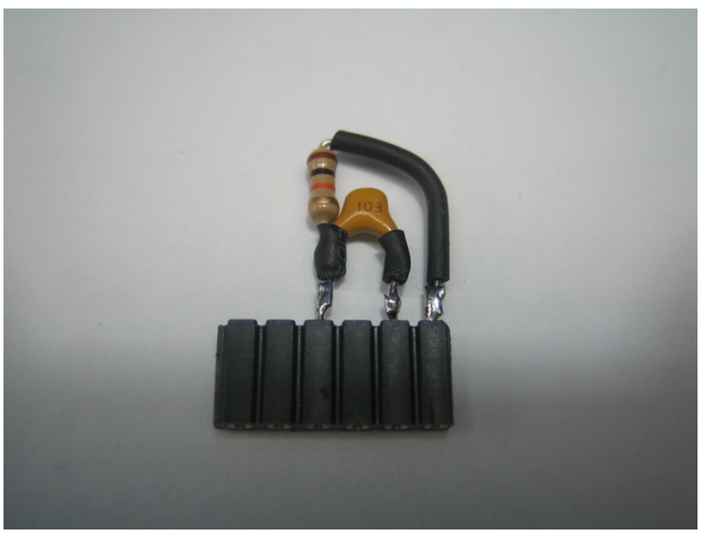
Een ander iets dat ik me voorgenomen had, is dat ik het laagdoorlaatfilter in de antenne uitschakelbaar wilde hebben. Ik vond het zonde dat de DRA818 over de mogelijkheid beschikt om UHF te ontvangen, maar dat ik dat niet kon gebruiken omdat het VHF filter die signalen om zeep helpt. En dan heb ik het voordeel dat ik daar op kan anticiperen tijdens de bouw. Ik besloot om er twee relais in te zetten die voor en achter het filter geplaatst konden worden. Daartoe werden de componenten die met de DRA818 uitgang en met de antenne connector verbonden moeten worden, zwevend boven de print gemonteerd. De relais worden dan met die zwevende componenten verbonden, en de centrale poot van het relais met een stukje draad aan de print bevestigd; respectievelijk aan uitgang en connector. In rust staat het antennefilter dan ingeschakeld, en bij UHF komen de relais op en wordt het filter overbrugd. Het schema van deze oplossing zie je in de figuur hieronder.





Links de potmeter met schakelaar. Boven: de twee relais. Let op de vertikaal gemonteerde spoelen zodat deze los van de print gemonteerd kunnen worden.

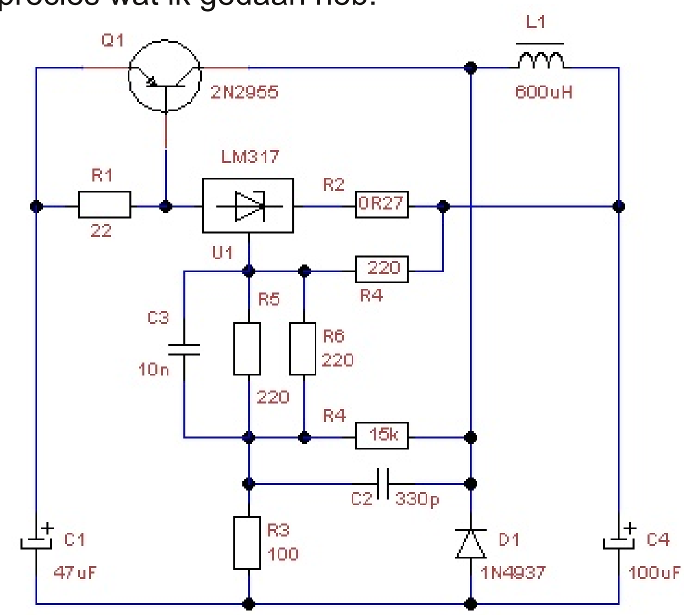
De relais worden direct uit de voedingsspanning van 12V gevoed en niet uit de 4,3V van de transceiver. Ten eerste zou je dan 5V relais toe moeten passen en de vraag is of die bij 4,3V nog wel betrouwbaar schakelen, ten tweede is de stroom die nodig is om een 5V relais te bekrachtigen altijd groter dan van een 12V relais (de energie die nodig is om een relais aan te trekken is immers constant. Bij een lagere spanning is dan meer stroom nodig om hetzelfde vermogen te krijgen) en die voeding hééft het al zo zwaar, en ten derde is het gewoon efficiënter om de spanning voor de stabilisator af te takken. Voor de transistor gebruikte ik de BC547B die meegeleverd was voor eventueel versterking van het microfoon signaal: door toepassing van een electret microfoon had ik deze niet gebruikt, dus kan die mooi de relais schakelen. Alleen moet natuurlijk wel ergens een pootje op de processor beschikbaar zijn om die relais in de UHF stand te bekrachtigen. In overleg met Robert PA2RDK werd de weerstand van 3k9 aan pin 19 van de processor geknoopt, en hij bakte de aansturing in de software. De aangeleverde HEX file liet zich moeiteloos in de processor bakken, en het geheel werkt. Voor de opbouw gebruikte ik eenzelfde methode als een Sloveense amateur gebruikt had voor de ontkoppeling van de PTT lijn:

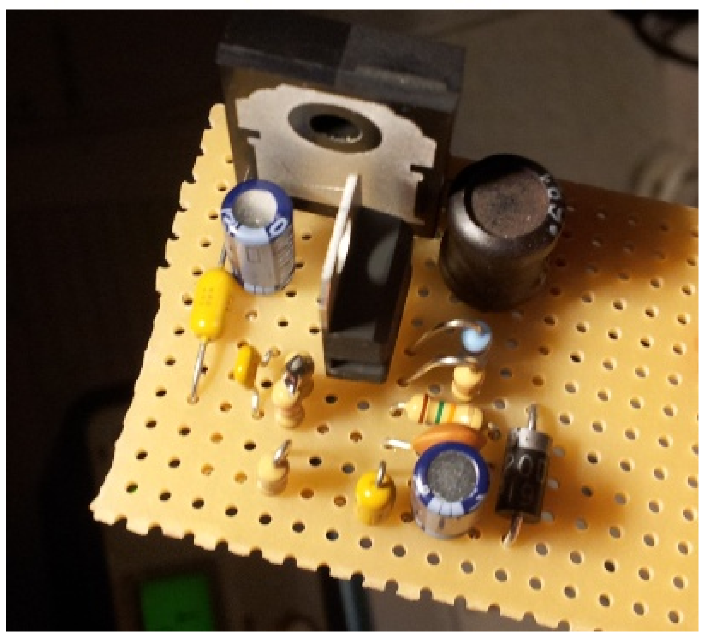


Alleen knoopte ik de transistor met zijn basisweerstand aan pennen 5 en 2. Aan de collector van de transistor werd een draadje gesoldeerd en met de relais verbonden. Nu kan ik moeiteloos op UHF luisteren als ik dat wil.

Omvormers

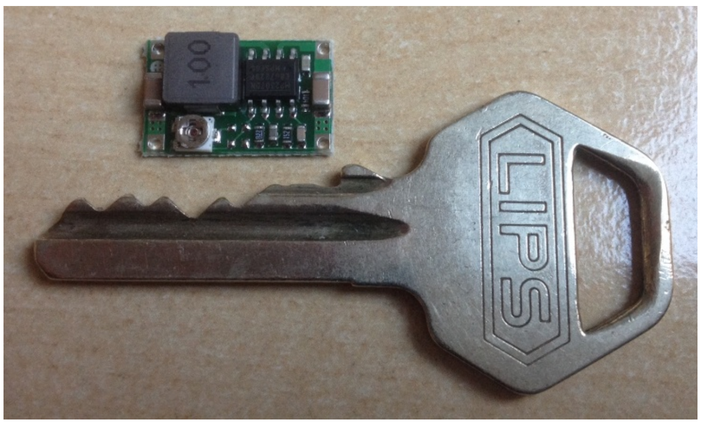
Het is de gebruikers van de VHF transceiver ongetwijfeld bekend dat de spanningsstabilisator 7805 bloedheet wordt tijdens gebruik. Het is ook zo ongeveer de meest inefficiënte vorm van spanningsomzetting die je kunt verzinnen: van 13,8V naar 4,3V betekent bijna 1W aan warmte voor elke 100mA die er gaat lopen. En aangezien de chip zo'n 700mA trekt bij zenden, verstook je zowat 7W aan warmte voor 1W VHF. Ik had mezelf al voorgenomen dat niet op die manier te gaan doen. In een eerdere RAZzie beschreef ik al hoe je met een LM317 een schakelende voeding kunt maken, en dat is precies wat ik gedaan heb.





Ok, een TIP2955 is een beetje overkill voor deze toepassing, maar er kwam precies 4,30V uit met deze berekende waarden en geen van de halfgeleiders had nog koeling nodig. En dat kon je van de 7805 niet zeggen. Ik monteerde dan ook geen van de dioden en verving die door draadbruggen, zowel de 4 dioden vóór als de diode achter de locatie van de 7805. Op de plek van de 7805 werd de converter aangesloten, en mijn gemeten rendement is net onder de 60%. Dat is niet slecht, maar kan beter.

Al eerder had Robert een soortgelijke operatie uitgevoerd, maar met een converter van eBay, waar die dingen ongeveer een dollar per stuk waren. Ook Gert PE0MGB liet van de Chinese markt een hand van die dingen komen, die notabene 3A kunnen verwerken tegen minimale afmetingen:

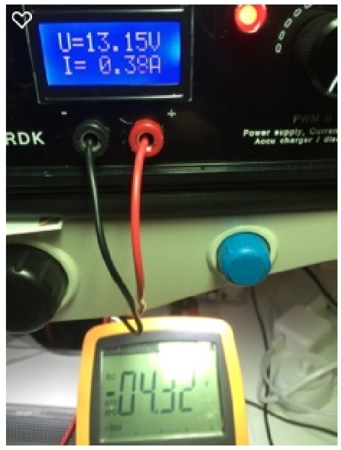


Daar is niet tegenaan te bouwen... Gert meldt een rendement van 86% met dit printje. Robert deed nog wat meer metingen aan zijn converter: op de eerste foto rechts boven zie je hoe de situatie in eerste instantie was. Er loopt 0,76A bij 12,15V en dat is 9,23W. De tweede foto toont de situatie bij ingebouwde converter, waarvan de uitgangsspanning op de universeelmeter af te lezen is. Bij 7V ingangsspanning loopt nu 700mA en dan is het opgenomen vermogen nog maar 4,9W. Bijna de helft minder! Het eerste plaatje op de tweede rij toont de situatie bij 13,15V ingangsspanning: 0,39A en dat is 5,13W. het laatste plaatje toont 20,2V bij 0,26A en dat is 5,25W. Bij 13V is het rendement dan:

$$\eta = \frac{Po}{Pi} = \frac{3,27}{5,13} = 63,7\%$$









Daar doet mijn eigenbouw convertertje niet veel voor onder. Een nuttige wijziging dus, waardoor je een hoop warmte bespaart. Deze convertertjes kan je met een instelpotmeter op de gewenste spanning zetten, wat je het beste kunt doen met een belastingsweerstand eraan. Staat de converter op de juiste waarde, dan kan deze in plaats van de 7805 aangesloten worden. Uiteraard niet vergeten de diodes kort te sluiten!



De opensource transceiver en I^2C

Robert de Kok, PA2RDK

Ik vond het een goed idee om de opensource transceiver ook middels software bedienbaar te maken. Niet omdat het moet maar vooral omdat het moet kunnen en omdat ik allerlei leuke toepassingen kan bedenken: remote bediening via een web interface met een Raspberry of een Arduino of gewoon met een leuke desktop applicatie. Door twee transceivers aan elkaar te koppelen wordt het ook mogelijk een (crossband) repeater te maken. Daarbij heb ik een uitgesproken hekel aan transceivers met alle functies in menu's verstopt waarin je altijd op zoek bent naar die ene functie. Precies zo'n transceiver heb ik gebouwd met dit project; hoe consequent kan een mens zijn. Een goede interface applicatie kan dit gemis aan voldoende knoppen oplossen.

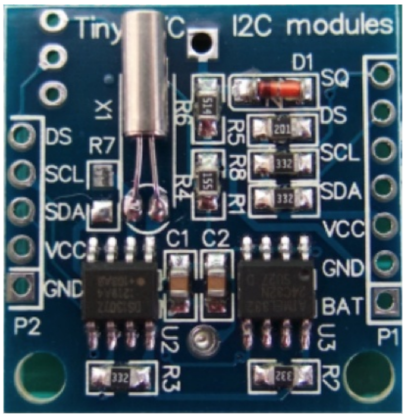
Er zijn veel methodes om met een processor, in ons geval een Atmega328, te communiceren. De Atmega is voorzien van een RS232, SPI en een I^2C interface.
Voor de communicatie tussen een PC en de transceiver ligt het voor de hand om de RS232 interface te gebruiken, maar dat is niet de meest voor de hand liggende interface als er bijvoorbeeld een Raspberry wordt gebruikt om de transceiver te besturen of als er direct gecommuniceerd moet worden tussen 2 processors (twee transceivers bijvoorbeeld). Daarbij had ik een paar draadloze I^2C shields die het mogelijk zouden moeten maken draadloos met de transceiver te communiceren. Last but not least, ik had nog nooit wat serieus gedaan met I^2C dus dit was een mooie gelegenheid.

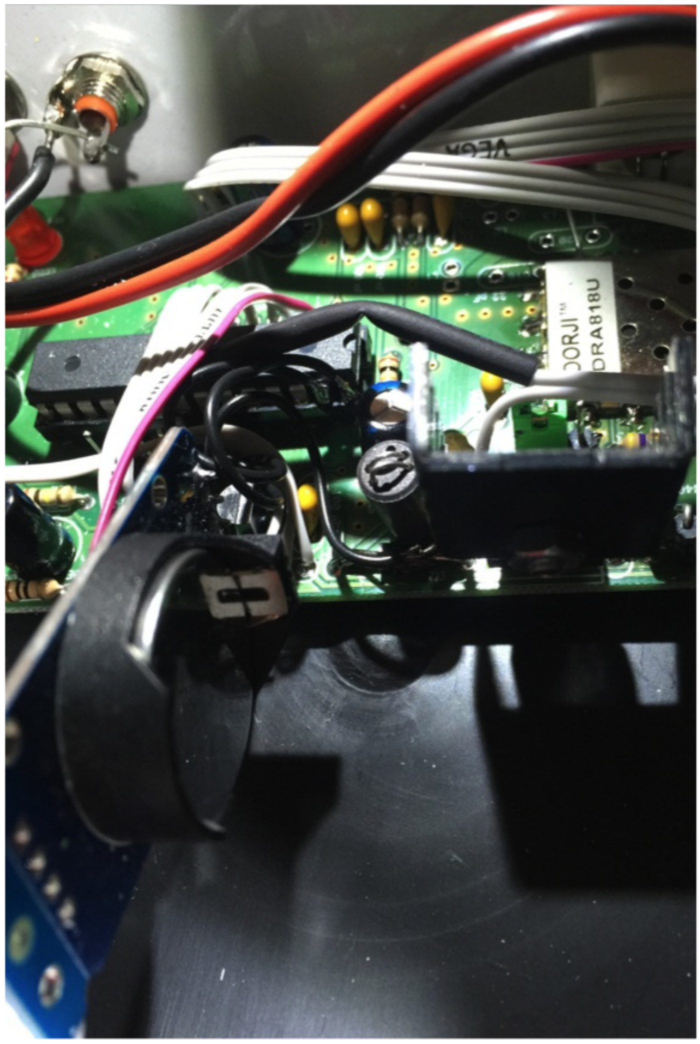
Op het internet is uiteraard heel veel te vinden over I^2C, dus na een avondje lezen had ik al een hoop geleerd:

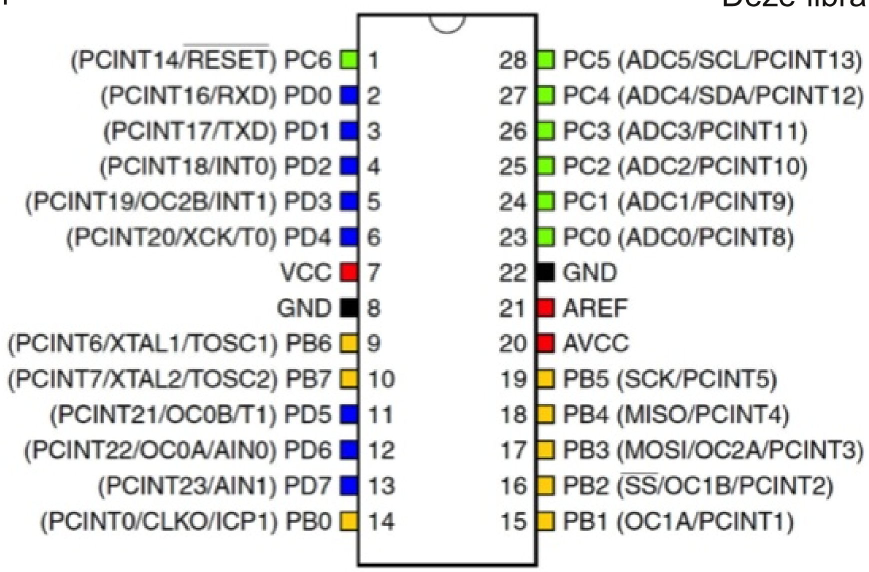
- I2C werkt met 3 draden, een kloklijn (SCL), een datalijn (SDA) en uiteraard massa.
- I2C kent een busstructuur waarbij er een master en meerdere slaves kunnen worden aangesloten (meerdere masters is onder condities ook mogelijk).
- De master initieert alle communicatie en zorgt voor de klok.
- De slaves krijgen een adres waardoor ze uniek kunnen worden aangesproken ongeacht het feit dat ze parallel aangesloten worden.
- Een adres bestaat uit 7 bits, het 8ste bit van de byte wordt gebruikt om aan te geven of er wordt geschreven naar of gelezen van de slave. Een slave heeft dus eigenlijk 2 adressen, een voor het lezen en een voor het schrijven.
- De communicatie tussen master en slave gaat per byte, een adres byte en vervolgens de data byte(s)

Een leuke link over I^2C in combinatie met Bascom vind je hier: **[1]**
Al deze wetenschap bracht mij bij het eerste dilemma: wordt de transceiver nu een I^2C master of slave? Gevoelsmatig dacht ik aan een slave, waarbij de besturingsunit zou optreden als master. De besturing initieert uiteindelijk de communicatie met de transceiver door het geven van commando's. Ook gevoelsmatig zou je denken dat het programmeren van een slave eenvoudiger is dan het programmeren van een master, maar dat is niet zo. De verklaring daarvoor is als volgt: een master initieert en bestuurt de communicatie. Deze weet dus altijd precies wanneer er iets wordt verzonden en wanneer er een antwoord verwacht mag worden. Een slave moet maar afwachten wanneer er iets gevraagd wordt en als dat gebeurd is, moet die uitzoeken of de vraag ook voor hem bedoeld is. Als de slave maar één klusje heeft, bijvoorbeeld het doorgeven van de temperatuur, dan is de software wel te overzien. Maar in ons geval, waarbij de software een hoop andere dingen te doen heeft, moeten we met interrupts in de weer om de I^2C bus in de gaten te houden. Daarbij speelde ook het idee om de transceiver te voorzien van een of meer extra

I²C speeltjes zoals een real-time clock of temperatuurmeter om de transceiver te gebruiken als bijvoorbeeld telemetrie zender. Deze speeltjes zijn zelf slave en hebben dus een master nodig om antwoord te kunnen geven. Als vingeroefening ben ik begonnen met de implementatie van een real time clock in de software van de transceiver. Deze rtc's zijn voor een paar euro te koop op de bekende Chinese websites. Ik bestelde het afgebeelde printje met een DS1307 RTC chip. Aansluiten van het printje heb ik heel vies gedaan, door deze rechtstreeks met een paar draadjes aan de processor te solderen. De ervaring heeft geleerd dat de processor best wel wat kan hebben en dat het IC voetje eerder smelt dan dat de processor het opgeeft. Als je het echter zover laat komen dan kun je beter eerst nog wat oefenen met solderen. De aansluiting van het printje is als volgt: de GND kan overal aan de massa, de VCC aan pen 7 van de processor, de SDA aan pen 27 van de processor en de SCL aan pen 28 van de processor.







Bascom, de programmeertaal waarmee de software van de transceiver is geschreven, kent een prima library voor de implementatie van I²C. Deze library maakt gebruik van de hardware I²C bus in de processor maar is ook in staat zelf softwarematig een I²C te implementeren. Ik heb er voor gekozen de hardware I²C bus te gebruiken omdat deze een communicatiesnelheid van 400kHz haalt en de software I²C bus slechts een snelheid van 100kHz. Daarbij heeft de hardware I²C bus ongetwijfeld een betere buffering dan ik in de software voor elkaar krijg. Met deze ingebouwde functionaliteit wordt de implementatie van de klok een fluitje van een cent, na de initialisatie van de I²C bus met dit stukje code helemaal bovenin het programma.

```
$lib "i2c_twi.lbx"       ' we do not use software emulated I2C but the TWI
Config Scl = Portc.5     ' we need to provide the SCL pin name
Config Sda = Portc.4     ' we need to provide the SDA pin name
I2cinit
Const Clkwr = 208
Const Clkrd = 209
```

Roep ik de volgende functie ongeveer elke halve seconde aan:

```
Handletime:
  I2cstart                 'Generate start code
  I2cwbyte Clkwr           'Send Address
  I2cwbyte 0
  I2cstop
  I2cstart                 'Generate Start Code
  I2cwbyte Clkrd           'Send Address
  I2crbyte Seco , Ack      'sec
  I2crbyte Mine , Ack      'minutes
  I2crbyte Hour , Ack      'Hours
  I2crbyte Day , Ack
  I2crbyte Dag , Ack
  I2crbyte Maand , Ack
  I2crbyte Jaar , Nack
  I2cstop
  Seco = Makedec(seco)
  Mine = Makedec(mine)
  Hour = Makedec(hour)
  Day = Makedec(day)
  Dag = Makedec(dag)
  Maand = Makedec(maand)
  Jaar = Makedec(jaar)

  If Seco > 59 Then Seco = 0
  If Mine > 59 Then Mine = 0
  If Hour > 23 Then Hour = 0
  If Day > 7 Then Day = 0
  If Dag > 31 Then Dag = 0
  If Maand > 12 Then Maand = 0
  If Jaar > 99 Then Jaar = 0

  _seco = "00" + Str(seco)
  _seco = Right(_seco , 2)
  _mine = "00" + Str(mine)
  _mine = Right(_mine , 2)
  _hour = "00" + Str(hour)
  _hour = Right(_hour , 2)
  _day = "00" + Str(day)
  _day = Right(_day , 2)
```

```
  _dag = "00" + Str(dag)
  _dag = Right(_dag , 2)
  _maand = "00" + Str(maand)
  _maand = Right(_maand , 2)
  _jaar = "00" + Str(jaar)
  _jaar = Right(_jaar , 2)

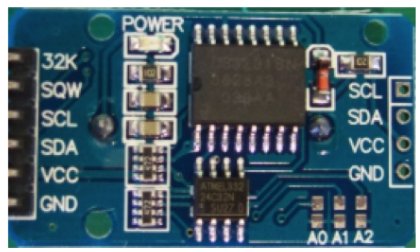

  Disable Interrupts
  Lcdat 5 , 1 , _hour ; ":" ; _mine ; ":" ;
_seco ;
  Lcdat 5 , 44 , _dag ; "/" ; _maand ; "/"
; _jaar ; "     "
  Enable Interrupts
Return
```



De code doet het volgende: het start de communicatie, verstuurt het adresbyte voor het verzenden naar de slave en verstuurt vervolgens een 0 naar de slave. Deze 0 is het commando voor de RTC ‘ga naar register waarin de seconden zijn opgeslagen’. Vervolgens wordt de communicatie gestopt en wordt de communicatie opnieuw opgezet en wordt het adresbyte voor het ontvangen van data van de slave verstuurd. Hierna worden er 7 bytes uitgelezen. Na de eerste 6 bytes wordt er een ‘Ack’ (Acknowledge) gestuurd waarmee aan de slave wordt verteld dat er nog meer gevraagd gaat worden. Na het laatste byte wordt er een ‘Nack’ (Not acknowledge) gestuurd; hierdoor weet de slave dat het vragenuurtje over is en wordt de verbinding door de master gesloten. Door het ‘Ack’ weet de slave ook dat het naar het volgende register moet en kunnen de verschillende registers achter elkaar worden opgehaald. Het leek allemaal heel eenvoudig maar bij een eerste test ging de klok niet lopen en zag ik alleen maar 00:00:00 00/00/00 in het scherm staan. Omdat ik met vlagen erg veel vertrouwen in mijzelf heb, ging ik er van uit dat ik alles goed had gedaan en dat de klok niet ging lopen omdat die geen idee van de echte tijd had. Kortom hij moest gelijk gezet worden. Hiervoor was een uitbreiding van het menu nodig met 6 functies voor de verschillende tijd- en datumcomponenten. Inderdaad bleek dit het probleem en na het gelijkzetten van de klok ging deze keurig lopen. Ik had nog twee zaken op te lossen: met deze opzet van de software ontstonden er time-outs als er geen klok is aangesloten. Deze time-outs duurden zo lang dat de bediening van de transceiver onmogelijk werd; daarbij, als er geen klok is ingebouwd wil ik ook de menu items voor het gelijk zetten van de klok niet zien. De error handler in de I²C library voorzag in een prima foutconditie welke ik als volgt gebruik:

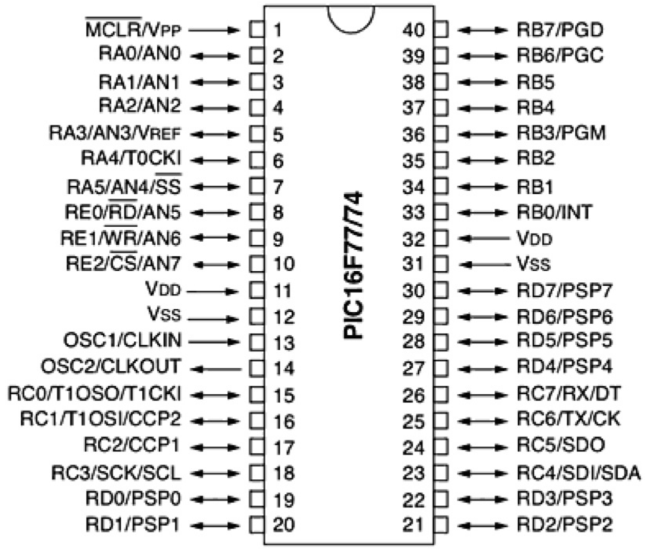
```
Chkclock:
    Hasclock = 0
    I2cstart
    I2cwbyte Clkwr
    If Err = 0 Then Hasclock = 1
    I2cstop
Return
```

Het zal duidelijk zijn, alleen als de variabele ‘Hasclock’ de waarde 1 heeft, wordt de clock uitgelezen. Anders wordt de hele routine overgeslagen en hebben we geen last van time-outs. Het adres van de DS1307 is 208 (hex 0xD0) voor het schrijven naar de klok en 209 (hex 0xD1) voor het lezen van de slave. Gert PE0MGB kwam met een printje met een ander klok IC, de DS3231. Uit de documentatie begreep ik dat deze op een ander adres werkt, (0x68 en 0x69). Toen ik deze echter aansloot op mijn transceiver, zag deze de klok direct. Na gelijkzetten ging deze dan ook keurig lopen. Tot op heden kan ik het niet verklaren, maar het werkt. Dat dit niet exemplarisch is bleek toen Gert zijn printje inbouwde in zijn transceiver en deze ook keurig aan het werk ging. Het laatste printje is ook voorzien van een temperatuur meter en een 32KB EEProm; het staat nog op de rol ook deze mogelijkheden te implementeren.



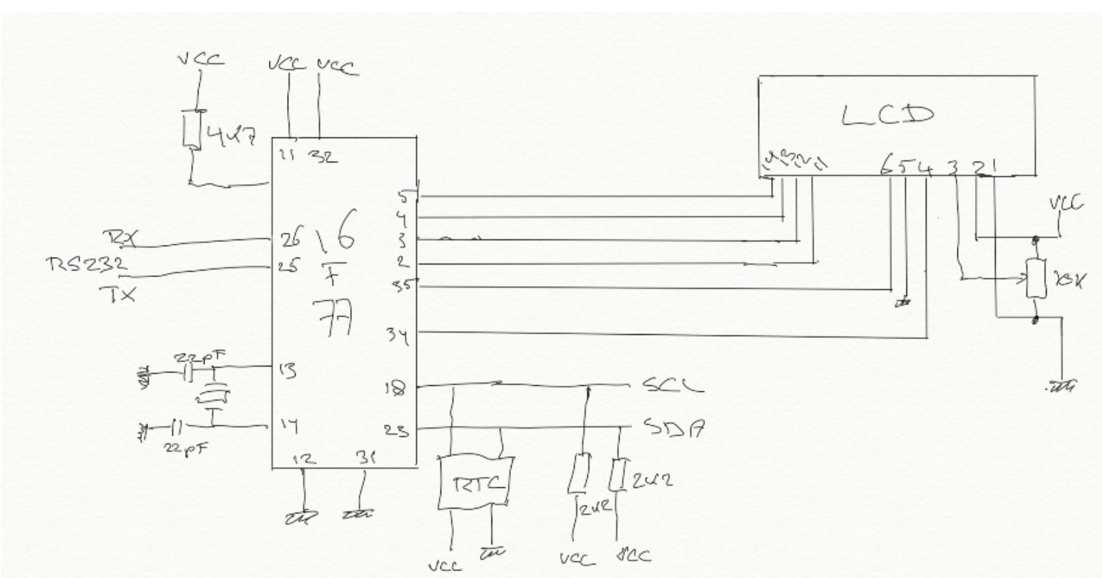
In het vertrouwen dat ik de I²C bus in de transceiver onder controle heb wordt het tijd om te gaan communiceren met transceiver. Het plan was om te beginnen met een desktop applicatie om de transceiver te besturen: een soort van CAT interface. Nu zijn er weinig PC's met een I²C interface, dus daar moest een oplossing voor bedacht. Ik heb dit opgelost door een I2C - RS232 convertor te bouwen. Hiervoor heb ik een PIC processor gebruikt, de grote concurrent van de Atmega processor. Eigenlijk zijn dit grote concurrenten, zeg maar VRZA en VERON, maar ik vind het juist wel leuk de technieken te mixen. PIC's programmeer ik graag met de programmeertaal JAL en ook hiervoor is een prima I²C library beschikbaar. Ik heb gebruik gemaakt van een 16F77. Deze is veel te groot voor de toepassing, maar had ik nog liggen. Voorwaarde voor een bruikbare PIC is dat deze is voorzien van een RS232 bus en een I²C bus. Omdat ik voorzag dat de PIC het druk zou kunnen krijgen, heb ik er een 20MHz Xtal op aangesloten. Uiteindelijk heb ik besloten alle logica over te laten aan de besturende software en is de PIC alleen een RS232<->I²C interface geworden. De software is daarom heel simpel en de PIC kan het klusje vast wel klaren met de ingebouwde klok. Ik ben er alleen nog niet aan toe gekomen dat eens te proberen…

Omdat ik toch voldoende pootjes ter beschikking had, heb ik de hard- en software van de 'interface' voor het gemak maar wel uitgevoerd



met een 2x16 LCD display, dat is lekker makkelijk voor het debuggen.

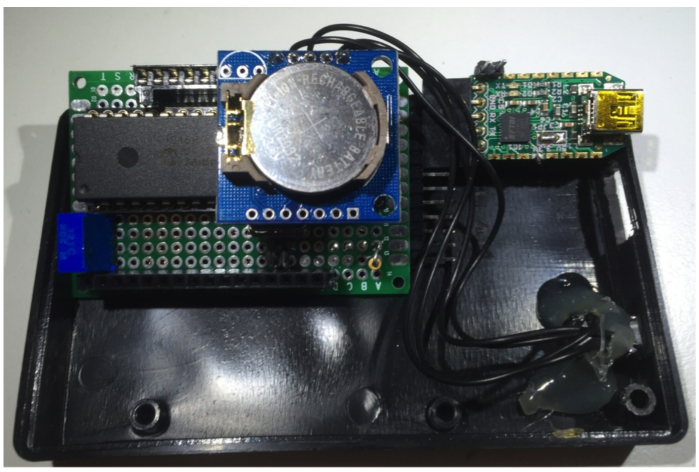
De schakeling heb ik gebouwd op een stukje gaatjesprint. Hierbij heb ik de schakeling bedraad met geïsoleerd koperdraad uit een oude motor. Dat vind ik zelf heerlijk werken: de isolatie laat zich met een soldeerbout makkelijk wegbranden aan de eindjes en prima vertinnen. Zoals te zien op de foto's heb ik de interface voorzien van een RTC printje. Dit kan prima omdat, zoals al eerder gemeld, de I²C een busstructuur kent en je dus verschillende slave's parallel kan aansluiten. In dit geval dus de RTC en de interface. Het adres van de RTC is 208, de interface heb ik adres 22 gegeven. In de interface is dit adres hard geprogrammeerd, zoals gebruikelijk bij slaves. In het menu van de transceiver kan het adres worden ingesteld.

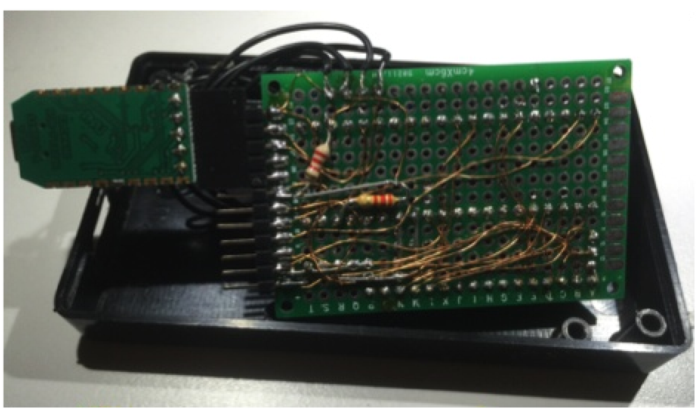


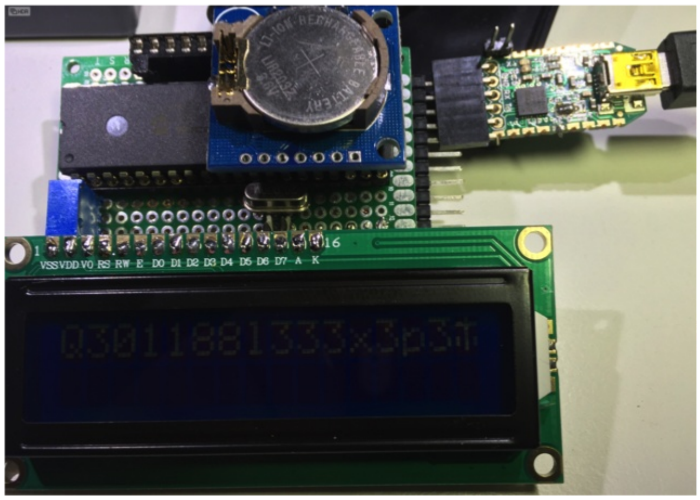
Een I²C bus dient afgesloten te worden met weerstanden. Over de berekening van de waarde van deze weerstanden is veel te doen en te vinden, maar in ons geval zijn twee weerstanden van 2K2 prima.

Het klusje dat de software te doen

heeft is heel overzichtelijk geworden. Als er op adres 22 een byte binnen komt, wordt die verstuurd via de RS232 poort. Andersom als er op de RS232 een byte binnen komt, wordt deze klaar gezet op de I^2C bus.
De sourcecode voor het programma (ik heb het I2CNext gedoopt), alsmede de hexfiles waarmee een 16F77 direct kan worden geprogrammeerd, zijn hier te vinden. **[2]**
Omdat mijn notebook niet is voorzien van een RS232 poort, maak ik gebruik van een RS232-USB converter. Dit is een converter geschikt voor TTL niveau RS232 signalen. Standaard gebruikt een RS232 + en – 12volt, maar onze processor kan dat niet. Dit is wel weer op te lossen met een MAX232, maar een RS232-USB converter die met 5V signalen overweg kan is makkelijker.
Omdat ik de interface voed met de 4,3 volt uit de transceiver, was het wel spannend of ook de RS232-USB converter dit voldoende vond. Gelukkig werkt dit uitstekend en kan ik de interface met een 4-polige 3,5mm connector aansluiten op de transceiver (-, +, SDA en SCL).







De software in de transceiver polt een aantal keer per seconden of er een byte voor hem klaar staat. Hij stuurt dus steeds een leescommando naar de interface.

Er kunnen nu drie dingen gebeuren:

1. Het adressseren van de slave gaat fout, dit betekent dat er geen slave aanwezig is. Pas na ongeveer 1 minuut wordt opnieuw geprobeerd of er een interface beschikbaar is. Dit is gedaan omwille van dezelfde time-out problemen als bij de RTC.
2. De slave accepteert het leescommando maar heeft niets klaar staan. Er gebeurt vervolgens niets.
3. De slave accepteert het leescommando en heeft een antwoord klaar staan. Dit antwoord wordt door de transceiver als een commando afgehandeld en er wordt een response naar de interface terug gestuurd.

Als er dus geen interface is aangesloten, ontstaat er elke minuut een time-out, dit is goed merkbaar als je op dat moment probeert de transceiver te bedienen. Dit is te vermijden door in het menu van de transceiver het I^2C adres in te stellen op 0, in dat geval wordt de code voor de I^2C besturing helemaal niet uitgevoerd en ontstaan er dus ook geen time-out’s.

Ik heb een heel eenvoudige commando structuur gebouwd, en deze ziet er uit zoals op de volgende bladzijde te zien is:

'10/40 = Freq + (1 = confirmed)
'11/41 = Freq - (1 = confirmed)
'12/42 = Get/Set Scanmode (0=off,1=on,2=auto,3=monitor)
'13/43 = Band V/U (1=VHF, 2=UHF)
'14/44 = Reverse 0/1
'15/45 = Freq. Hopping (0=off, 1=on)
'16/46 = Stepsize 1=12.5,2=25,3=100,4=1M
'17/47 = Squelch level 0-8
'18/48 = Volume 0-8
'19/49 = Modulatie 0-8
'20/50 = contrast 0-255
'21/51 = CTCSS TX (0-38, zie de CTCSS kanalenlijst op https://nl.wikipedia.org/wiki/CTCSS)
'22/52 = CTCSS RX (0-38, zie de CTCSS kanalenlijst op https://nl.wikipedia.org/wiki/CTCSS)
'23/53 = Use CTCSS (0=off,1=RX,2=TX,3=RX&TX)
'24/54 = Buttonmode (0=None, 1=Scan on, 2=Scan auto, 3=Scan moni, 4=Band, 5=Reverse, 6=Squelch)
'25/55 = Actual frequency(=(((byte1*256)+byte2)*125)+1340000)
'26/56 = Min. scanfrequency(=(((byte1*256)+byte2)*125)+1340000)
'27/57 = Max. scanfrequency(=(((byte1*256)+byte2)*125)+1340000)
'28/58 = Make monitor frequency actual frequency
'29/59 = Repeaterchannel (see repeaterlist)
'30/60 = Get led status (0=none, 1=RX, 2=TX, 3 = both)
'31/61 = Load defaults/Save defaults
'32/62 = None/Set the actual frequency as monitor frequency
'33/63 = Get all data
'34/64 = Get/Set PTT

Bij elk item staan 2 bytes, bijvoorbeeld in de derde regel 12/42. Het eerste byte (12) is het leescommando en het tweede byte (42) is het schrijfcommando.

Let op: de commando’s zijn bytes, dus geen ASCII waardes. 12 in ASCII zijn in werkelijkheid 2 bytes, namelijk 31 (ASCII 1) en 32 (ASCII 2). Dit sturen we dus niet. We sturen een byte met de waarde 12. Als je deze opzoekt in een ASCII tabel, zal je zien dat dit een FF (formfeed) is. Alle standaard functies die een ASCII tabel toedicht aan een byte waarde negeren we dus en implementeren we op onze eigen manier.

Terug naar het commando 12 dat we versturen naar de transceiver, hiermee vragen we de scanmode op. De transceiver geeft hierop als antwoord 0=off, 1=on, 2=auto of 3=monitor. Als we in plaats van 12 een 42 sturen dan gebeurt er hetzelfde maar zal de transceiver na het geven van het antwoord nog een byte opvragen. Het verwacht dan de gewenste scanmode. Na het zetten van de radio verstuurt die nogmaals de actuele (dus nieuwe) scanmode. Cryptisch ziet de code er als volgt uit:

```
If command = 12 or command=42 Then
  I2cstart
  I2cwbyte 22 (adresseer het schrijfadres
     van de interface)
  I2cwbyte actualScanmode (verstuur de
     actuele scanmode)
  I2cstop
  If command=42 Then
    I2cstart
    I2cwbyte 23 (adresseer het leesadres
       van de interface)
    actualScanmode  = I2crbyte (lees de
       gewenste scanmode)
    I2cstop
    Gosub Setradio (zet de transceiver in
```

```
      de gewenste mode
    I2cstart
    I2cwbyte 22 (adresseer het schrijfadres
      van de interface)
    I2cwbyte actualScanmode (verstuur de
      actuele scanmode)
    I2cstop
  Endif
Endif
```

Er zijn een paar uitzonderingen op de structuur: de commando's 10/40 en 11/41. Dit zijn de commando's voor het verhogen en verlagen van de frequentie. Ze worden allebei als schrijf commando geïnterpreteerd en geven als response alleen een 1 zonder verder te vragen. Voor het opvragen en schrijven van de actuele frequentie hebben we commando 25/55.

De tweede uitzondering betreft de frequenties. Bijna alle commando's lukken met 1 byte, een uitzondering zijn de commando's voor het schrijven van de actuele en scanfrequenties. Hier hebben we 2 bytes nodig.

Dit doen we met een truc: de transceiver loopt van 134000 tot 470000. Hiervoor zijn 3 bytes nodig. De minimale stapgrootte bedraagt 12.5 kHz. In de band 470-134 MHz zitten dus (470000-134000)/12,5=26880 kanalen. Door het kanaalnummer te gebruiken (0=134MHz en 26880=470MHz) redden we het met 2 bytes.

Dit doen we als volgt: de frequentie 145750 komt overeen met kanaal 940 ((145750-134000)/12.5). 940/256=3,6719. Het eerste byte is de 'truncated' (=alleen het deel voor de komma) waarde, dus 3. 940-(3*256)=172, het tweede byte is dus 172. Simpel toch.

De derde uitzondering betreft 30/60, beide commando's mogen maar worden allebei als leescommando geïnterpreteerd. Als er een 60 wordt gestuurd dient de besturingssoftware een extra byte te sturen.

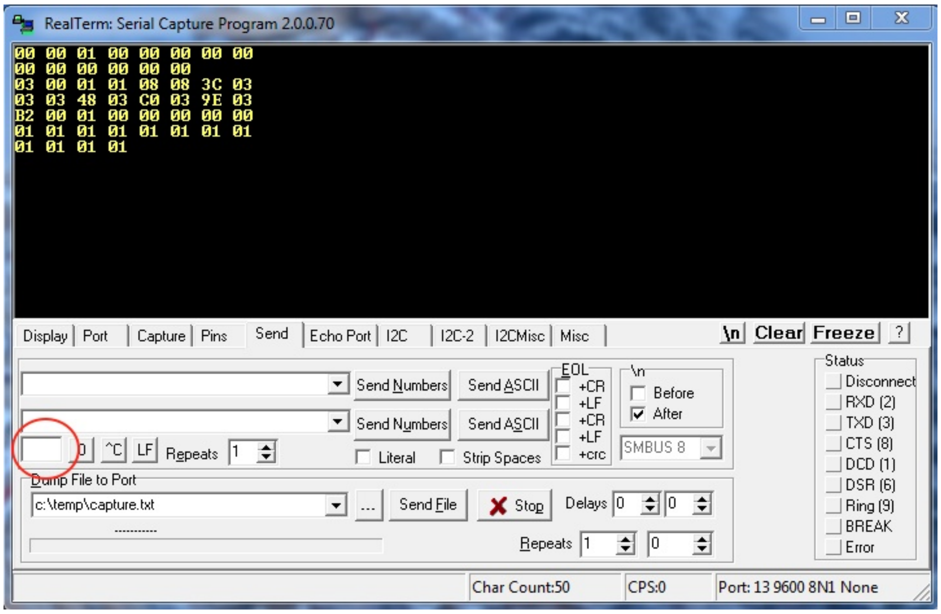
De vierde uitzondering is 32/62:t hierbij doet de 32 niets behalve een 1 antwoorden en wordt 62 gebruikt om van de actuele frequentie de monitorfrequentie te maken.

De commando's 33/63 worden beide als leescommando geïnterpreteerd en geven 24 bytes terug waarin de complete instelling van de transceiver zit. Dit commando is gemaakt omdat het uitlezen van alle losse commando's teveel tijd kost om een goed bruikbaar besturings-programma te maken.

Byte 1	***scanmode***
Byte 2	***Frequency hopping***
Byte 3	***Stepsize***
Byte 4	***Squelsh level***
Byte 5	***Volume level***
Byte 6	***Modulation level***
Byte 7	***Contrast***
Byte 8	***Use CTCSS***
Byte 9	***Buttonmode***
Byte 10&11	***Min scanfrequency***
Byte 12&13	***Max scanfrequency***
Byte 14&15	***Monitorfrequency***
Byte 16&17	***Actual frequency***
Byte 18	***Led stati***
Byte 19	***VHF/UHF***
Byte 20	***Reverse mode***
Byte 21	***CTCSS TX channel***
Byte 22	***CTCSS RX channel***
Byte 23	***Scanchannel***
Byte 24	***PTT mode***

Met een RS232 communicatieprogramma zoals RealTerm **[3]** kan uitstekend worden getest met de interface en de transceiver. Het is wel cruciaal dat het juiste aantal bytes worden gelezen en verstuurd om te vermijden dat de communicatie uit sync gaat lopen. Kortom als je bijvoorbeeld een 62 stuurt dan dient daarna het antwoord te worden ingelezen en vervolgens MOET de gewenste scanmode verstuurd worden naar de transceiver, waarna er weer een antwoord MOET worden gelezen. De lengte van de antwoorden zijn altijd gedefinieerd, dus daarin hoeft geen verwarring te zitten. Het testen van de communicatie met bijvoorbeeld hyperterminal gaat niet lukken omdat hyperterminal niet in staat is om ruwe bytes te versturen. Ik ga het proberen uit te leggen. Zoals eerder uitgelegd, een computer kan alleen denken in bits en bytes. Een byte is een verzameling van 8 bits. Een byte kan dus 2^8 = 255 verschillende waardes bevatten. In jouw computer (eigenlijk in het operating system) zit

een ASCII tabel. In deze tabel wordt aan al deze 255 waardes een teken toegekend. Een voorbeeld van een ASCII tabel zie je hier. In de gele kolom staan de ASCII tekens zoals die op de monitor te zien zijn. In deze tabel kun je dus vinden dat het teken ‘1’ in werkelijkheid een byte is met de waarde 49 (uit de blauwe kolom). Als je dus een 1 intypt in hyper-



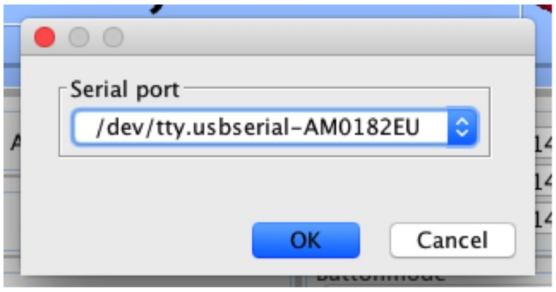
Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char
0	00	Null	32	20	Space	64	40	@	96	60	`
1	01	Start of heading	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	02	Start of text	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	03	End of text	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	04	End of transmit	36	24	$	68	44	D	100	64	d
5	05	Enquiry	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	06	Acknowledge	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	07	Audible bell	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	08	Backspace	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	09	Horizontal tab	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	0A	Line feed	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	0B	Vertical tab	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	0C	Form feed	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	0D	Carriage return	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	0E	Shift out	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	0F	Shift in	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	Data link escape	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	Device control 1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	Device control 2	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	Device control 3	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	Device control 4	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	Neg. acknowledge	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	Synchronous idle	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	End trans. block	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	Cancel	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	End of medium	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	Substitution	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	Escape	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	File separator	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	Group separator	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	Record separator	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	Unit separator	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	□

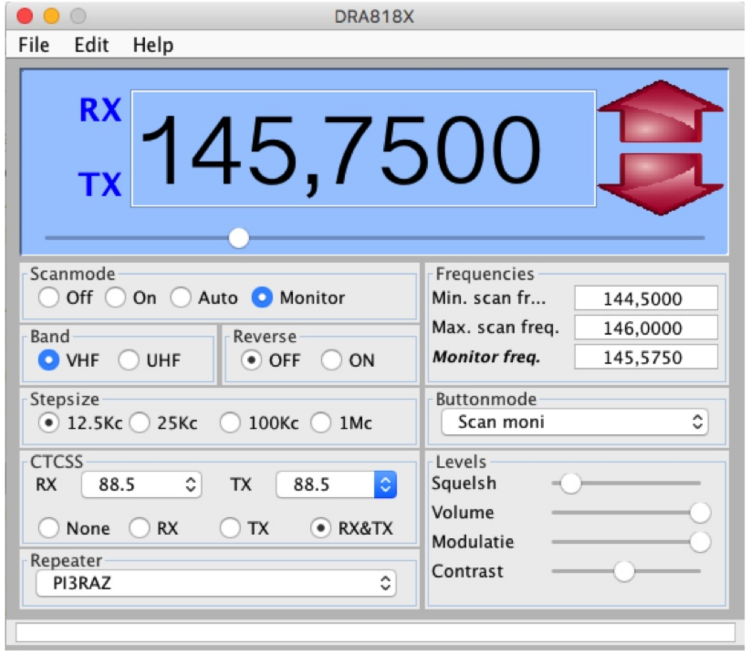
terminal, verstuur je een 49 naar de transceiver. Een ASCII waarde voor bijvoorbeeld ‘12’ bestaat dus niet. 12 bestaat uit twee ASCII tekens, een 1 en een 2. Als je dus denkt 12 te versturen verstuur je in werkelijkheid twee bytes met de waardes 49 en 50. Realterm is wel in staat om ruwe bytes te versturen. Dit gaat als volgt, type de gewenste waarde in in het rood omlijnde vakje en druk vervolgens op de spatiebalk. Als je 10 spatie intypt, zou de frequentie een stapje omhoog moeten gaan en komt in het grote zwarte vak een 01 ter confirmatie terug. Van de bytes die binnenkomen, worden in het zwarte vlak de hexa-decimale waardes getoond. Dit zijn de waardes uit de groene kolom. Hoe het werkt met decimale en hexadecimale getallen moet je je op een clubavond maar eens laten uitleggen.

Voor het gebruik van de I²C interface heb ik een JAVA applicatie gebouwd. Het voordeel van JAVA is dat het platform onafhankelijk is, dus werkt het op een MAC en op Windows.

Op deze applicatie wil ik, bij interesse, nog wel eens ingaan in een apart verhaal. Het gecompileerde programma is hier **[4]** te downloaden en voor wie geïnteresseerd is in de source en er aan wil sleutelen is de source hier **[5]** te downloaden. De nieuwe VHF TRX firmware staat hier **[6]**.

In het programma is voorzien in de mogelijkheid om de juiste seriële poort te selecteren en van een logscherm waarin de communicatie met de transceiver kan worden gevolgd. Het programma hoeft niet te worden geïnstalleerd, gewoon ergens neerzetten en starten. Seriële poort kiezen en als alles goed is begint het programma binnen een aantal seconden te communiceren met de transceiver.





Repeaterlijst VHF: "PI3UTR", "PI3ALK", "PI3ZVL", "PI3TWE", "PI3SRT", "PI3APM", "PI3BOZ", "PI3ZOD", "PI3AMF", "PI3FRL", "PI3ZUT", "PI3MEP", "PI3BRD", "PI3VLI", "PI3RTD", "PI3NOV", "PI3VHP", "PI3YMD", "PI3HVN", "PI3EHV", "PI3DTC", "PI3ZAZ", "PI3GOE", "PI3APD", "PI3ZLB", "PI3FLD", "PI3NYM", "PI3GRN", "PI3RAZ", "PI3ALM", "PI3ASD"

[1] http://bit.ly/1TFTV7T
[2] http://bit.ly/1WR41IZ
[3] http://realterm.sourceforge.net/
[4] http://bit.ly/1oGff1w
[5] http://bit.ly/1oOYXnL
[6] http://bit.ly/1QmJT7f

Repeaterlijst UHF: "PI2YSS" , "PI2GOR" , "PI2HVN" , "PI2ASN" , "PI2ANH" , "PI2JUT" , "PI2NEN" , "PI2ALW" , "PI2ZST" , "PI2MEP" , "PI2VLI" , "PI2DFT" , "PI2EHV" , "PI2NOS" , "PI2APD" , "PI2RAZ" , "PI2WSN" , "PI2KMP" , "PI2ASD" , "PI2NLB" , "PI2BOZ" , "PI2TWR" , "PI2TWE" , "PI2SWK" , "PI2LDN" , "PI2SHB" , "PI2GRO" , "PI2HLM" , "PI2AMF" , "PI2NOV" , "PI2RDH" , "PI2NON" , "PI2FLD" , "PI2KAR" , "PI2RTD" , "PI2NMG" , "PA1FP " , "PI2BRD" , "PI2ZAZ" , "PI2DZL" , "PI2HGL" , "PI2VNR" , "PI2DEV" , "PI2RMD" , "PI2DEC" , "PI2ALK" , "PI2OSS"



Afdelingsnieuws

Onze afdeling breidt zich nog steeds uit. We mogen nog steeds nieuwe leden begroeten en dat is een goede ontwikkeling. Met nog 3 cursisten voor de N-licentie die aan het studeren zijn, mogen we binnenkort vast nog wel meer leden verwelkomen.

Verder begint ons clubblaadje RAZzies een beetje een uit de hand gelopen hobby te worden. De VERON afdeling 64 waar wij onder vallen, heeft nog geen 70 leden. Het aantal geïnteresseerden dat zich ingeschreven heeft voor de mailing list van PI4RAZ bedraagt op het moment van dit schrijven 294. Waaruit we mogen concluderen dat veel amateurs van buiten onze regio onze activiteiten volgen.

Steun de repeater!

We hebben heel lang mee kunnen liften op de activiteiten van de Repeatergroep Haaglanden, maar uiteindelijk moeten we toch een beroep doen op de steun van de amateurgemeenschap om de repeater PI3RAZ in de lucht te houden. De machtiging voor de repeater kost geld, de stroom moet betaald, afschrijving en onderhoud moeten bekostigd; je kunt je voorstellen dat het geld daarvoor niet door een enkeling op te brengen is. Na de oproep op de website is er gelukkig al positief gereageerd (Lees: financeel bijgedragen) door een aantal amateurs. En bij deze vragen we ook via ons maandblad om de repeater te steunen. Dat kan door live een donatie te doen in de collectebus op de bar als je onze clubavond bezoekt, maar je kunt ook geld overmaken op rekeningnummer NL07 INGB 0006 7398 42 t.n.v. Repeaters Haaglanden. Hou PI3RAZ in de lucht!

Dan marktnieuws: op zaterdag 19 maart is de Radiomarkt in Rosmalen. De vlooienmarkt is geopend van 9.00 - 15.30 uur, de entreeprijs is €8,- per persoon. De kassa's gaan al om 8.00 uur open, je kunt dan alvast de verwarmde ingangshal in. Dit is een van de betere markten voor het vinden van speciale oude(re) componenten en zeker een bezoek waard.

Afdelingsbijeenkomsten

In Maart zijn de afdelingsbijeenkomsten op de woensdagen 9 en 23. De 9e is de QSL-manager aanwezig voor het ophalen en afgeven van de QSL-kaarten. Aanvang van de bijeenkomsten om 20.00 lokale tijd in ons clubhuis van de Minigolf Zoetermeer in het Vernède sportpark.